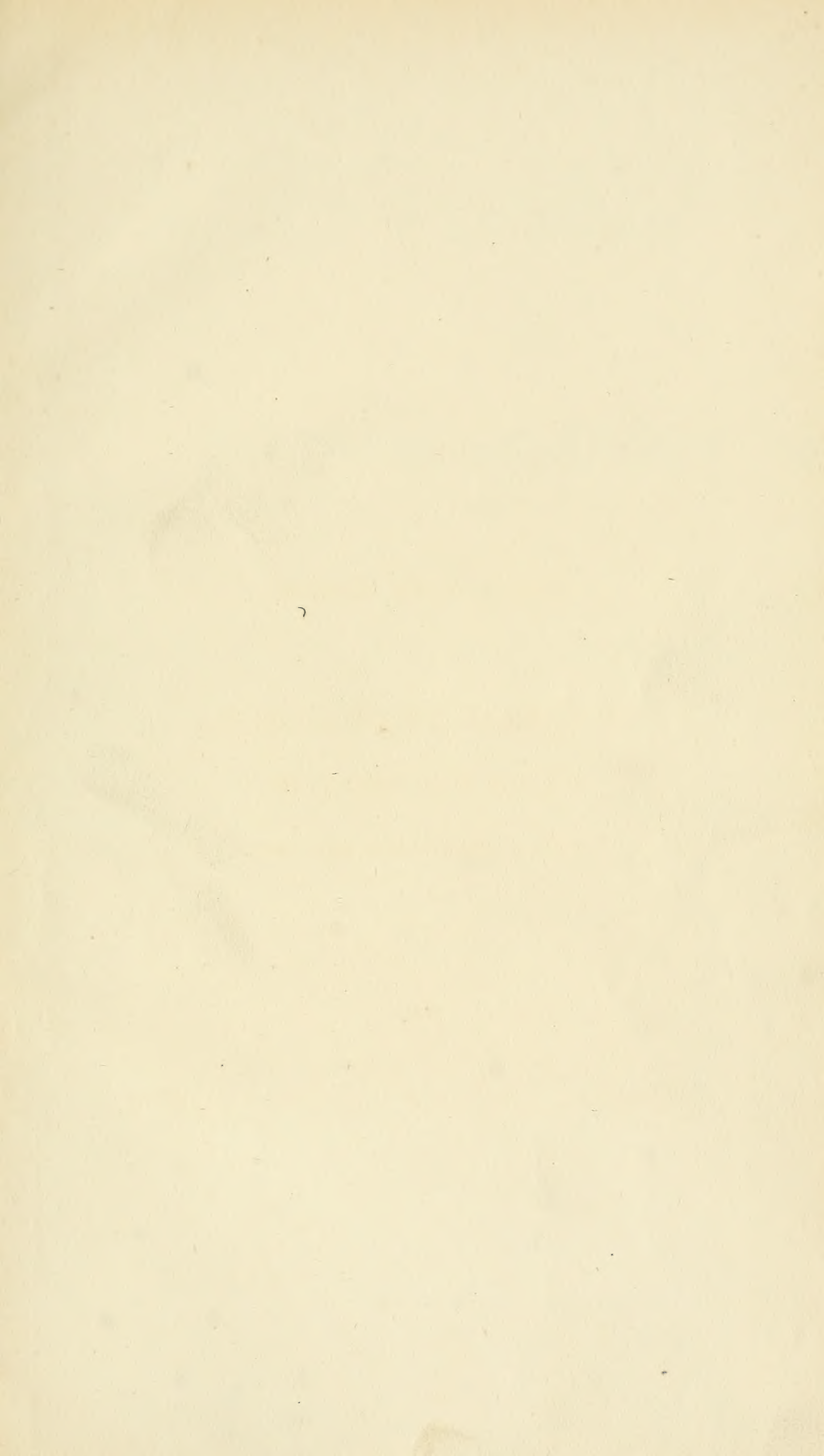




Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

Erster Band.

Mit 4 Tafeln.

Kiel.

In Kommission bei Ernst Homann.

1875.

Inhalt des ersten Bandes.

Heft 1:

Heft 2:

Heft 3:

Berichtigung.

S. 208 Z. 31 v. ob. ist zu lesen »Poulsen« statt »Mörch«.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

I.

Erstes Heft.

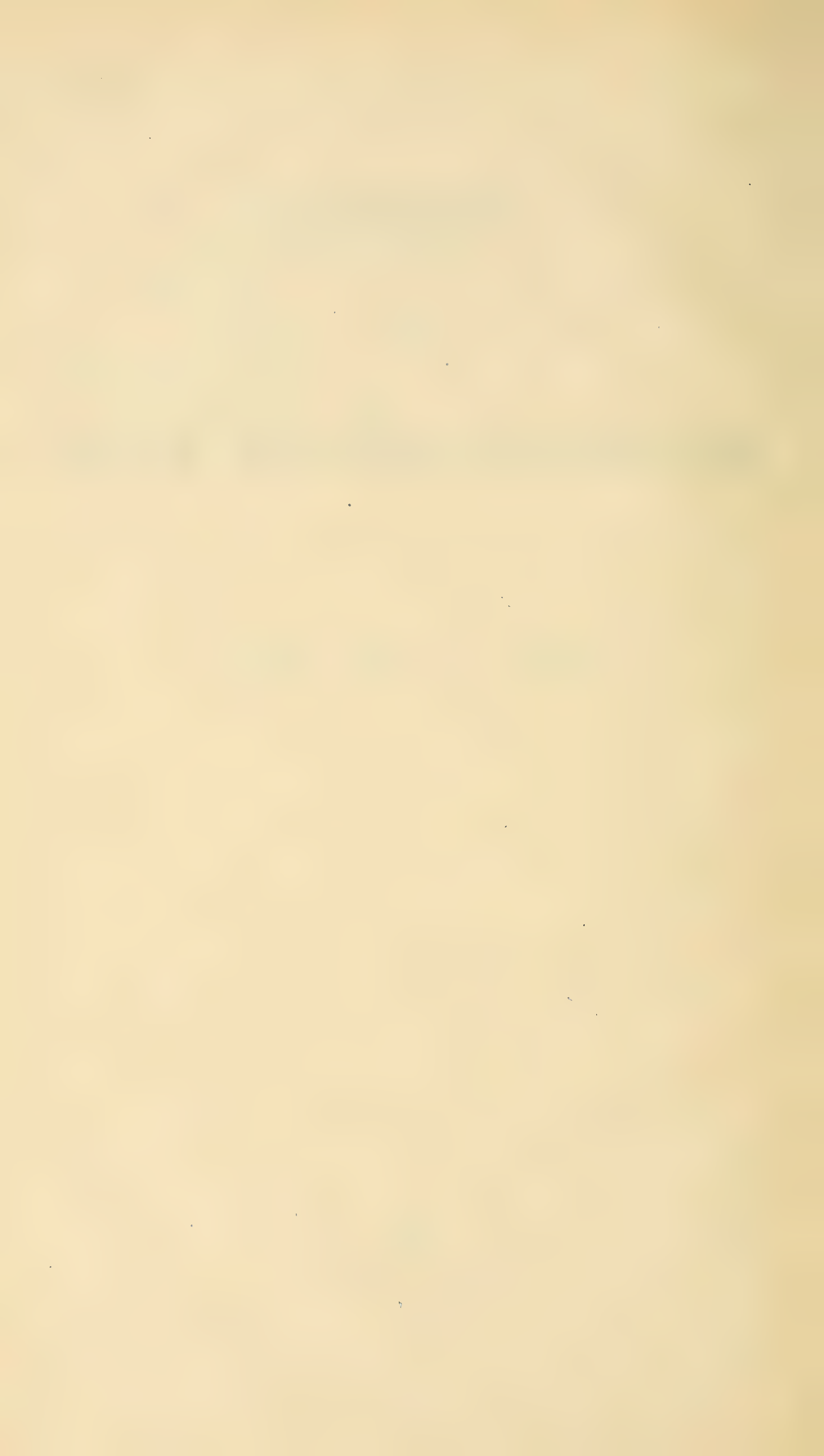
Mit drei Tafeln.



Kiel.

In Kommission bei Ernst Homann.

1873.



I.

Einleitung.

In unserer Provinz bestanden in den letzten Jahren zwei Vereine, die ihre Thätigkeit den Naturwissenschaften widmeten: Der »Verein nördlich der Elbe zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse« und der »Verein für Geographie und Naturwissenschaften«. — Ersterer wurde gegründet am 5. Mai 1855 und hatte sich die Aufgabe gestellt, »das Interesse für die Naturwissenschaften in weiteren Kreisen zu wecken und zu beleben, eine erspriessliche Beschäftigung mit denselben zu fördern, und den naturhistorischen und physikalischen Theil unserer Heimathkunde weiter auszubilden und zum Gemeingut zu machen«[*]). Es wurde zu diesem Zwecke jährlich eine Versammlung in Kiel in der Aula der Universität gehalten, in der grössere Vorträge und kleinere Mittheilungen stattfanden, und verschiedene Sachen demonstrirt wurden. Ausserdem hatte der Vorstand sich bereit erklärt, eingesandte Naturgegenstände zu bestimmen und Rathschläge für einzelne Fälle zu ertheilen. — Der Beitrag betrug $^1/_2$ Thlr. R.-M. ($11^1/_4$ Sgr.) und wurde, ausser zur Deckung der laufenden Unkosten, zur Herausgabe der Vereinsschrift und zur Unterstützung naturwissenschaftlicher Arbeiten benutzt. In letzterer Hinsicht ist namentlich zu erwähnen die von Schlichting und Fack ausgeführte Feststellung der »Grenzlinie zwischen dem Gebiet des Hügellandes und der Sandebene« von der Elbe und Bille an bis über die Eider hinüber nach Schleswig hinein. (Mittheilungen VIII. 49 und IX. 26).

Die »Mittheilungen« dieses Vereins die von 1857—1869 in 9 Heften erschienen, enthalten namentlich wichtige Beiträge zur Geologie, Zoologie und Meteorologie des Landes, sowie auch verschiedene Aufsätze und

*) Vergl. Statuten etc.: Mittheilungen des Vereins etc. Heft I. S. XI—XII.

Bemerkungen aus den andern Gebieten der Naturwissenschaften*). Der Verein zählte im Jahre 1868 353 Mitglieder.

Der »Verein für Geographie und Naturwissenschaften« constituirte sich am 26. Februar 1867 auf Anregung der Prof. Karsten und Hensen. Er wollte in »erster Reihe Austausch des Wissenswerthen in Geographie und Naturkunde unter seinen Mitgliedern erstreben und betrachtete es ferner als seine Aufgabe, den Sinn für diese Wissenschaften in Kiel zu vermehren und, indem er sich an die in Bildung begriffene allgemeine deutsche Gesellschaft für Geographie anlehnte, auch mit weiteren Kreisen in Verbindung zu treten«. (Statuten). Die Versammlungen wurden monatlich abgehalten und es waren in der ersten Versammlung am 4. März bereits 50 Mitglieder anwesend. 1872 zählte der Verein deren 120.

Aus der Thätigkeit des Vereins nach aussen ist namentlich hervorzuheben eine mehrmalige nicht unbedeutende Unterstützung der ersten und zweiten deutschen Nordpolarfahrt. — Im Winter 1871/2 wurden sechs öffentliche Vorträge auf Veranlassung des Vereins gehalten und es konnte aus der dadurch erzielten Einnahme eine elektrische Lampe angeschafft werden. Schriften gab der Verein nicht heraus.

Nachdem die Frage einer erspriesslichen Verschmelzung beider Vereine schon mehrfach angeregt und erörtert worden war, wurde die Zustimmung beiderseits gegeben, und auf einer Generalversammlung am 13. April 1872 wurden die Statuten des daraus hervorgegangenen jetzigen »naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein« berathen und festgesetzt. Wie aus denselben ersichtlich ist, hat dadurch keine der besonderen Richtungen und Interessen der früheren Vereine eine Beeinträchtigung erlitten, und durch die umfangreicher, regelmässiger und in kürzeren Zwischenräumen erscheinenden Schriften dürfte am besten ein regerer Verkehr nach aussen und innen gesichert werden.

Vieles ist in der Naturgeschichte unseres reichen, so mannigfach gestalteten meerumflutheten Landes noch zu erforschen, und wir müssen gestehen, dass nicht wenige andere Gegenden und Länder Deutschlands bereits weit besser durchforscht sind als das unsere. Möchten wir diesen Vorwurf bald zurückweisen können und möchte der Verein deshalb an allen Orten des Landes recht viele und recht thätige Theilnehmer finden!

*) Vergl. das Verzeichniss.

II.

Statuten.

Statuten des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

§ 1. Zweck und Ort des Vereins.

Der Zweck des Vereins ist, das Interesse für Naturwissenschaften in Schleswig-Holstein durch wissenschaftliche Versammlungen, durch Unterstützung naturwissenschaftlicher Untersuchungen und durch Herausgabe naturwissenschaftlicher Druckschriften zu befördern. Der Vorstand, das Archiv und sonstiges Eigenthum des Vereins befindet sich in Kiel.

§ 2. Die Versammlungen.

1. Jedes Jahr werden zwei Generalversammlungen, eine im Frühjahr, die andere im Herbst in der Regel nach Kiel berufen; dieselben können jedoch auch in einer andern Schleswig-Holsteinischen Stadt abgehalten werden;
2. finden in den Monaten October bis Juli am ersten Montage des Monats Abends 7 Uhr bis spätestens 9 Uhr Sitzungen in Kiel statt*).

§ 3. Die Mitglieder.

Die Mitglieder zerfallen in zwei Abtheilungen:

1. solche, welche berechtigt sind, die Generalversammlungen und die monatlichen Sitzungen zu besuchen. Sie bezahlen halbjährlich pränumerando einen Beitrag von 1 Thlr.
2. solche Mitglieder, welche nur zum Besuch der Generalver-

*) Bis auf Weiteres im kleinen Saale der »Harmonie«.

sammlungen berechtigt sind. Sie bezahlen pränumerando einen jährlichen Beitrag von 15 Gr.

Mitglieder der 2. Abtheilung, welche nicht in Kiel, Düsternbrook, Dorfgaarden, Ellerbek oder Neumühlen wohnen, dürfen monatliche Sitzungen als Gäste besuchen.

§ 4. Aufnahme der Mitglieder.

Die Aufnahme neuer Mitglieder geschieht auf Vorschlag eines Mitgliedes dadurch, dass der Vorsitzende den Namen des Vorgeschlagenen in der Versammlung nennt. Wenn nach Nennung des Namens Ballotement beantragt wird, so erfolgt die Aufnahme nur bei Zustimmung von $^2/_3$ der Anwesenden.

Mitglieder der zweiten Abtheilung werden Mitglieder der ersten Abtheilung, sobald sie sich bereit erklären, einen Jahresbeitrag von 2 Thalern zu leisten.

§ 5. Der Vorstand.

Der Vorstand besteht aus dem 1. und 2. Vorsitzenden, 2 Sekretairen, dem Kassenführer und dem Archivar. Er wird in der ersten Generalversammlung jedes Jahres für ein Jahr gewählt. In den Verhandlungen des Vorstandes entscheidet bei Stimmengleichheit die Stimme des Vorsitzenden.

Die Präsidenten leiten die Sitzungen. Sie bestimmen die Reihenfolge der Mittheilungen, bei denen jedoch im Allgemeinen die Priorität der Anmeldungen zu berücksichtigen ist und stellen die Fragen zur Diskussion.

Die Sekretaire führen das Protokoll, besorgen die Anzeige der Versammlungen und die Veröffentlichung der Sitzungsberichte in den Zeitungen und übernehmen die Correspondenz des Vereins.

Der Archivar verwaltet die Bibliothek des Vereins und besorgt den Schriftentausch mit anderen Vereinen.

Der Kassenführer hat die Beiträge nach § 3 zu erheben und die andern Kassenangelegenheiten des Vereins zu besorgen. In der ersten Generalversammlung jedes Jahres legt er Rechnung ab.

§ 6. Die Druckschriften, die Verwendung der Gelder und die Bibliothek des Vereins.

Der Vorstand veröffentlicht grössere und kleinere zum Druck geeignete Vorträge, welche in den Generalversammlungen und monatlichen Sitzungen gehalten worden, und sonstige wissenschaftliche Arbeiten seiner Mitglieder in zwanglosen Heften.

Die Herausgabe dieser Schriften überträgt er einer von ihm aus Vereinsmitgliedern zu erwählenden Redaktionskommission.

Für die Herausgabe und Versendung der Druckschriften dürfen nicht mehr als 15 Groschen pro Mitglied und Jahr verausgabt werden, falls nicht die Mitglieder der ersten Abtheilung eine grössere Summe für diesen Zweck bewilligen.

Wenn für Druckschriften und deren Versendung weniger ausgegeben worden ist, als 15 Groschen pro Mitglied und Jahr, so beschliesst die Generalversammlung, was mit dem Reste geschehen soll.

Ueber die Verwendung des plus, welches durch den höheren Jahresbeitrag der Mitglieder der ersten Abtheilung erzielt wird, entscheiden die monatlichen Versammlungen.

Jedem Mitgliede wird ein Exemplar der während seiner Mitgliedschaft erscheinenden Schriften des Vereins kostenfrei zugesandt.

Allen Mitgliedern steht die Benutzung der Bibliothek nach den Bestimmungen der Bibliotheksordnung zu.

§ 7. Austritt der Mitglieder und Abänderung der Statuten.

Der Austritt steht jedem Mitgliede zu jeder Zeit frei.

Zur Abänderung der Statuten ist $^2/_3$ Majorität der in zwei auf einander folgenden Generalversammlungen anwesenden Mitglieder erforderlich, nachdem die vorgeschlagenen Veränderungen jedesmal vorher öffentlich angezeigt worden sind.

Kiel, den 13. April 1872.

Der Vorstand.

G. Karsten. K. Möbius. Ad. Pansch.
H. Flögel. A. Stolley. Homann.



III.

Auszug aus den Sitzungs-Protokollen

des

Vereins für Geographie und Naturwissenschaft.

1. Sitzung. 1867, März 4.

Es hatten sich etwa 50 Mitglieder eingefunden. In den Vorstand wurden gewählt:

Vors.: Prof. Karsten; Major Liebe.
Schriftf.: Prof. Kupffer; Reg. Buchh. Flögel.
Kassenf.: Hr. Homann.

Vortrag, Prof. Hensen: Ueber eine Verbesserung der Brotbereitung mit Benutzung des Klebers.

Längere Diskussion. — Himly: Ueber eine Methode zur Ermittlung der Verfälschungen des Mehls. — Ing. Geogr. Friederichsen: Ueber einige neue vorgelegte Karten.

2. Sitzung. 1867, April 1.

Vortrag, Prof. Kupffer: Ueber den Schiffsbohrwurm mit mikroskop. Demonstration der Bohrapparate. — Mitthlg. über fossile Hölzer, in denen Gänge vorkommen, die dem Bohrwurm angehören dürften.

Hr. Friederichsen: Demonstration einer Reliefkarte von Gibraltar.

Prof. Karsten: Die Resultate der von Uhrmacher Lemcke in Friedrichstatt aufgestellten Fluthuhr; die Aufstellung solcher Apparate an Ost- und Westseehäfen wird empfohlen.

3. Sitzung. 1867, Mai 6.

Dr. v. Maack: Ueber den Bernstein führenden Eridanus der Alten. Als solcher wird die Elbe dargestellt, die früher bei mehr nördlichem Verlauf an der Westküste Jütlands gemündet habe.

Auf Dr. Petermann's Bitte bewilligt der Verein 50 Thlr. zur Unterstützung des in Süd-Afrika reisenden Karl Mauch.

4. Sitzung. 1867, Juni 3.

Capt.-Lieutn. Butterlin: Ueber Seewege. — Das Prachtwerk über die preussische Expedition nach Japan.

Prof. Karsten: Ueber die vulkanischen Erscheinungen auf der Insel Santorin. — Apparat zum Messen des Wasserstandes vom Schweizer Gressli. Derselbe ist einfach, genau und billig und misst auch den Stand des Grundwassers. — Meteorol. Beobachtungen des hiesigen Instituts.

5. Sitzung. 1867, Juli 8.

Prof. Karsten: Neue Karte von Südafrika mit Mauch's Route.

Major Liebe: Ueber Composition des Schiesspulvers.

Apotheker Nielsen: Ueber Farren mit Demonstration einiger einheimischer Arten.

6. Sitzung. 1867, August 5.

Prof. Forchhammer: Ueber deutsche Colonisation Die Südwestküste Kleinasiens wird empfohlen. — Mittheilungen über die Afrikareisenden Rohlfs und Mauch.

7. Sitzung. 1867, September 9.

Prof. Kupffer: Ueber die bisher aufgefundenen Mammuthreste.

Ders.: Die russische Colonisation in den Amurländern.

Apoth. Nielsen: Ueber ausgestorbene und aussterbende Pflanzen der hiesigen Flora. Zu ersteren gehören: Trapa natans L. und Senebiera didyma Pers.: zu letzteren gehörig werden angeführt: Sturmia Loeselii K., Corallorhyza innata Kb. Br., Epipogium aphyllum L., Eriophorum alpinum Ro., Carex chordorrhiza Ehrh., Subularia aquatica L. — Dagegen ist Juncus pygmaeus Thuill. auf Romoe als neu in den Herzogthümern zu verzeichnen

8. Sitzung. 1867, October 14.

Prof. Hensen: Ueber Urzeugung.

Prof. Himly: Einige chemische Experimente.

9. Sitzung. 1867, November 4.

Apoth. Nielsen: Ueber die Kohle und ihre Destillationsproducte. Besondere Berücksichtigung der Anilinfarben.

Prof. Karsten: Vorlage eingegangener Druckschriften und Karten. Derselbe legt eine Hagelkarte von Holstein vor. die nach den statistischen sorgfaltigen Notizen des Herrn Hach, Agenten einer Hagelversicherungsgesellschaft. gearbeitet ist. Lauenburg hat am meisten vom

Hagel zu leiden, Schwansen am wenigsten. Es wird der Unterschied betont zwischen eigentlichem Hagel, der im Sommer fällt und hier seltener ist und den Graupeln, die mehr im Frühjahr und Herbst vorkommen.

10. Sitzung. 1867, December 2.

Hr. Friederichsen: Ueber Alpen- und Appenninenbahnen.

Hr. Nielsen spricht über den Gehalt des sog. Korallensandes an phosphorsaurem Kalk. Dieser Sand findet sich häufig im östlichen Hügellande und es ist der Landmann schon längere Zeit mit der Düngkraft desselben bekannt, die er nach der Zahl der darin vorkommenden Korallen schätzt. In 10,000 Theilen Sand sind 19—23 Theile phosphorsaurer Kalk gefunden worden, dessen die Cerealien ja zum guten Gedeihen bedürfen. Proben des Sandes werden vorgelegt.

Prof. Kupffer zeigt eine bei Büsum geschossene und vom Hrn Controleur Heesche daselbst übersandte Tölpelgans, Sula alba Meyer, plattdeutsch und holländisch »Jan van Gent« genannt.

Hr. Friederichsen: Ueber den statistischen Congress in Florenz, an dem Redner persönlich Theil genommen hatte.

11. Sitzung. 1868, Januar 20.

Dr. Schetelig (als Gast): Reiseerlebnisse im Norden des malaiischen Archipels, besonders auf Formosa und den Philippinen. Mit Vorlage von Original-Photographien.

Prof. Seelig: Arealverhältnisse der Herzogthümer.

12. Sitzung. 1868, März 9.

Prof. Seelig: Volkszählungen im Herzogthum Holstein, spec. die Zählung von 1864.

Prof. Karsten legt Karten vor, die die Production, Circulation und Consumtion der Steinkohle in Norddeutschland versinnlichen.

13. Sitzung. 1868, April 6.

Prof. Hensen: Ueber die Vertheilung der Thiere auf der Erdoberfläche.

14. Sitzung. 1868, Mai 4.

Prof. Himly: Ueber das Nickel und seine technische Verwendung.

Prof. Karsten: Karte über den Zustand des öffentlichen Unterrichts in Frankreich.

Derselbe: Demonstration eines von Vivenot erfundenen Apparates zum Messen der Grösse der Verdunstung.

Für die erste deutsche Nordpolarfahrt werden 80 Thlr. bewilligt.

15. Sitzung. 1868, Juni 8.

Oberstlieutn. Liebe: Ueber die Gesetze bei der Ueberwindung mechanischer Widerstände und deren Bestätigung durch Schiessversuche gegen Panzerungen.

Prof. Karsten: Ueber das von Prof. F. E. Schulze in Rostock angegebene Verfahren, durch lange Behandlung mit Salpetersäure aus der Steinkohle wohlerhaltene Pflanzenreste zu isoliren.

Prof. Möbius: Vorlage mikroskopischer Platten des Präparators Möller in Wedel (bei Hamburg); Probeplatten mit Diatomeen.

16. Sitzung. 1868, Juli 13.

Prof. Bockendahl: Die Gesundheitsgesetzgebung Englands und ihre Wirkung auf die Abnahme der Sterblichkeit.

Prof. Möbius: Ueber Spongien des hiesigen Museums, mit Demonstration verschiedener Arten sowie ihrer mikroskopischen Structur.

Prof. Karsten: Paläontologisches über Schwämme.

Prof. Möbius: Demonstration eines von Termiten zerfressenen Holzes von St. Helena.

17. Sitzung. 1868, October 12.

Prof. Kupffer: Ueber wissenschaftliche Expeditionen der Russen nach den centralasiatischen Alpen.

Dr. Pansch: Ueber die hier vorkommenden Seegräser (Zostera)*); Demonstration frischer Exemplare und eines zum Heraufholen derselben bestimmten Apparates.

Prof. Karsten: Petermann's Karte des europäischen Eismeers. Escher v. d. Linth's Geognostische Karte der Schweiz; Baierische Generalstabskarte.

18. Sitzung. 1868, November 2.

Prof. Karsten: Ueber das Klima der Philippinen.

Dr. Meyer: Ueber eine von ihm angestellte Tiefseeforschung auf dem Plöner See. — Auf der Karte des »Führers durch die Umgegend der ostholsteinischen Bahn« findet sich auf diesem See eine Tiefe von 300 Fuss angegeben. Das würde 224′ unter dem Niveau und 124′ unter der grössten Tiefe des Kieler Hafens sein. Da nun in Schweden, im Wetter- und Wenner See, in einer Tiefe von bez. 112′ und 139′ unter dem Niveau der Ostsee, maritime Thiere, Reste der früher allgemeinen Meeresfauna, gefunden wurden, so lag eine Untersuchung der Plöner Tiefen nahe.

---

*) Vergl. Mittheilungen des Vereins n. d. E. Heft 9 1868, S. 51 ff.

Jedoch zeigte es sich zunächst, dass jene Angabe unrichtig ist, indem die grösste Tiefe nur ca. 200′ beträgt, also 120′ unter dem Meeresniveau liegt. Dagegen wurde die im »Führer« mit 156′ bezeichnete Stelle bedeutend tiefer, ebenfalls 200′ gefunden. Die Temperatur des Wassers war: Oberfl.: + 20 ° C. 35 Faden: + 9.5 °. — im Kieler Hafen zur selben Zeit: Oberfl.: + 21.8 ° C. 16 Faden: + 7.5 °. — Mehrfache Züge mit dem Schleppnetze brachten nur geringe thierische Ausbeute: 1 Gordius, 2 Insectenlarven, aber kein einziges maritimes Thier.

Prof. Möbius: Ueber einen im Hafen ausgebaggerten alten Eichbaum, in dem sich neben dem Schiffsbohrwurm, Teredo navalis L. noch 2 Arten Bohrmuscheln befanden: Pholas crispata L. und Ph. candida L., letztere freilich nur als todte Schalen..

Derselbe: Demonstration von Theilen eines im October im Sunde gefangenen Schwertfisches von 7 Fuss Länge. Das Fleisch hatte sich wohlschmeckend gezeigt. — An einem Schiffe in Hamburg fand man im vorigen Jahre zwei abgebrochene Schwerter von Histiophorus, die die dicken und überkupferten Eichenplanken durchbohrt hatten.

Prof. Karsten: Ueber das in dem vorerwähnten Baumstamme ausgeschiedene feste Salz (Petrifikation von Holz durch Salz); eine eigenthümliche Erscheinung.

19. Sitzung. 1868, December 7.

Prof. Möbius: Bericht über seine Reise zur Untersuchung der Austernbänke. — Die Excursion im letzten Herbste ausgeführt, ging zunächst an die schleswig'sche Küste, um die dort allein vorhandenen ergiebigen Austernbänke kennen zu lernen und die Bedingungen zu ermitteln, welche für das Gedeihen derselben von Bedeutung sind. In letzterer Hinsicht richteten sich die Untersuchungen auf die Beschaffenheit des Grundes und auf die die Auster begleitende Fauna, die in eine der Kultur günstige und nachtheilige zu scheiden ist.

Als bester Grund wurde fester Sand mit Steinen vermischt erkannt, dem mässiger Schlick beigemengt war. Alle guten Bänke liegen in der Nähe der »Tiefen« des Wattenmeeres, 3 bis höchstens 8 Faden unter der Oberfläche und müssen auch bei niedrigster Ebbe von 2—3 Fuss Wasser gedeckt sein, sonst tödtet die Winterkälte die Thiere. — Die auf den gut gediehenen Bänken vorkommende Fauna besteht namentlich aus Serpula tricuspis Phil., Alcyonium digitatum L., Echinus miliaris, Leske, Hysas aranea L., Buccinum undatum L., ferner Actinia crassicollis Müll. und plumosa Müll., Hydractinia echinata Flem.

Wo dagegen die Miesmuschel (Mytilus edulis L.) überhand nimmt und die sogenannten Sandrollen, d. h. Colonien eines in Sandröhren woh-

nenden Wurmes, der Sabellaria anglica Ell. sich ausbreiten, da geht die Auster zu Grunde. Auch die Meereicheln (Balanus crenatus Brüg.) überwuchern an manchen Stellen derart, dass die Austern verkümmern.

Längs der holsteinischen Küste, in der Eider- und Elbemündung sind die der Austerncultur günstigen Bedingungen nicht geboten. Es ist hier überall zu viel Schlick und es überwiegt die der Auster nachtheilige Fauna. Ungünstig ist auch die Wesermündung wegen der Beweglichkeit ihrer Sande, wodurch eine Austernbank rasch überdeckt werden würde. An der Jade sind die Bedingungen gleichfalls nicht günstig. Dagegen fand Prof. Möbius die ostfriesische Küste für die Cultur wohl geeignet, besonders die Tiefen bei Borkum und Juist, ebenso südlich von Norderney, auch bei Wangerooge. Bei Baltrum aber, ferner südlich von Langerooge und Spikerooge zeigen sich wieder die der Auster so schädlichen Würmer, die sogenannten Sandrollen.

So würden sich also, abgesehen von dem mit ergiebigen Bänken ausgestatteten schleswigschen Wattenmeere nur die Tiefen (Baljen) der oben genannten ostfriesischen Inseln zur Anlegung neuer Austernbänke empfehlen lassen.

20. Sitzung. 1869, Januar 4.

Vorlage verschiedener Karten.

Dr. Pansch: Ueber die alpine und arktische Flora.

Prof. Seelig: Ueber Cultur von Alpenpflanzen. Das Edelweiss Gnaphalium leontopodium gedeiht hier in Gärten recht gut, ebenso Soldanella alpina L. Polygonum alpinum hatte sich in 2 Jahren bereits über 200 Schritt weit ausgebreitet.

21. Sitzung. 1869, Februar 1.

Corv.-Capt. v. Wickede: Ueber die neueren Eruptionen auf Santorin, die derselbe persönlich beobachtete.

Prof. Hensen: Ueber eine Verbesserung des Brodes.

22. Sitzung. 1869, März 8.

Dr. v. Fischer-Benzon: Ueber die Insel Oesel, nach eigenen Untersuchungen.

23. Sitzung. 1869, April 12.

Prof. Karsten: Vorlage verschiedener Schriften. — Ueber Zweck und Bedeutung der Seewarte in Hamburg.

Dr. Behrens: Ueber Beziehung zwischen Temperatur und Belaubung in Schleswig-Holstein. Dergleichen Beobachtungen wurden angestellt im Augustenburger Schlossgarten seit 1750[*]), sowie in neuerer

*) Vergl. Peters. Zeitschr. f. Astronom. 1860.

Zeit durch den Physikus Dr. Neuber in Apenrade. Es entwickelten ihr grünes Laub: der Stachelbeerstrauch, im 3jährigen Mittel am 23. März (Extreme 1. März 1822, 3. April 1825); Weissdorn in 11jährigem Mittel: 19. April (Extreme: 2. April 1834, 3. Mai 1837); endlich die Buche nach Apenrader Beobachtungen in 11jährigem Mittel: 26. April (Extreme: 9. April 1835 und 11. Mai 1837); nach Augustenburger Beobachtungen in 68jährigem Mittel ebenfalls 26. April, (aber Extreme: 5. April 1750 und 17. Mai 1852).

Die Augustenburger Beobachtungen sind besonders werthvoll, weil sie an denselben Pflanzenindividuen angestellt wurden, während sonst manche Schwankungen stattfinden.

Prof. Karsten: Ueber Steinsalz und die Erbohrung desselben bei Segeberg.

Der Verein bewilligt 150 Thlr. für die 2. deutsche Nordpolarexpedition.

24. Sitzung. 1869, Mai 3.

Prof. Zirkel: Ueber den Basalt.

Prof. Hensen: Ueber einige neue akustische Apparate.

25. Sitzung. 1869, Juni 7.

Prof. Hensen: Ueber die Bienen.

26. Sitzung. 1869, Juli 7.

Mikroskopische Demonstrationen.

27. Sitzung. 1869, October 4.

Dr. v. Maack: Ueber die Handelswege zwischen dem Norden und Süden Europas in der Bronzezeit.

Prof. Möbius: Ueber das Sägen der Blattwespen.

28. Sitzung. 1869, November 8.

Dr. v. Maack: Fortsetzung und Schluss.

Prof. Möbius: Ueber Niptus hololeucus Faldn., einen Käfer, der zahlreich im hies. Eichamte im Holze gefunden wird und sonst nur sporadisch in Mittel- und Nordeuropa vorkommt.

29. Sitzung. 1869, December 6.

Prof. Möbius: Ueber künstliche Austernzucht. Nach einem geschichtlichen Rückblicke und Betrachtung der Vorkehrungen in England wird bemerkt, dass, wenn ähnliche Einrichtungen bei uns getroffen werden sollten, grosse Schwierigkeiten dabei zu überwinden wären. Es müssten hier ja die Teiche für Züchtung und Verbesserung der Austern hinter den Deichen gegraben werden, was unstatthaft oder doch wegen

der erforderlichen Schleusenwerke viel zu kostspielig wäre. Ausserdem würden wir auch einen schweren wahrscheinlich erfolglosen Kampf mit der Kälte unseres Winters zu bestehen haben. Es bleibt uns nur eine möglichst rationelle Benutzung der vorhandenen natürlichen Austernbänke, Bestreuung des Grundes mit Austernschalen, wie es bei Whitstable geschieht, Uebertragung der jungen Austern von schlechteren auf bessere Bänke und Reinigung der Bänke von schädlichen Gegenständen: Schlamm, Seegras, Schnecken u. dergl. übrig.

30. Sitzung. 1870, Januar 3.

Prof. Möbius: Ergänzungen zum letzten Vortrage. Nachricht von einem missglückten Versuche, einen Brutsammelpark im flachen Watt bei Norderney anzulegen; Versandung desselben.

Prof. Hensen: Verschiedene akustische Versuche.

Prof. Möbius: Demonstration eines Schwammes aus den japanischen Meeren: Hyalonema Sieboldii Gray.

Prof. Karsten wies ein Objekt vor, das beim Aufwerfen eines Dammes am Plöner See gefunden worden, und das sich durch Vergleichung mit Sicherheit als eine riesige Patella zu erkennen gab, ähnlich der im mexicanischen Meere vorkommenden Patella mexicana. Das Exemplar soll tertiären Ursprungs sein und auf eine dort vorhandene Tertiärformation deuten.

Derselbe lenkt die Aufmerksamkeit auf die Benutzung des Stereoskops beim mathematischen Unterricht, anknüpfend an ein Unternehmen des Herrn Schlotke in Hamburg, der in 30 Tafeln Probleme der Stereometrie für die Anschauung stereoskopisch zu lösen versucht. Die Tafeln werden vorgelegt.

31. Sitzung. 1870, Februar 7.

Prof. Bockendahl: Ueber die Londoner Choleraepidemie im Jahre 1866.

Prof. Seelig theilt mit, dass die 1866. von Friederichsen aufgestellte Behauptung, der Pielsberg (Hessenstein) sei weit höher, als der bis dahin für den höchsten Punkt Holsteins gehaltene Bungsberg, nach seinen (des Redners) Ermittelungen, auf Missverständnissen beruhe.

Prof. Möbius: Ueber Erträge der französischen Austernfischerei.

32. Sitzung. 1870, März 7.

Prof. Möbius: Ueber Miesmuschelzucht. Derselbe besprach zuerst die in Frankreich üblichen Methoden, die er an Ort und Stelle hatte kennen lernen. Die Zucht in der Bucht von Aiguillon bei la Rochelle soll schon 700 Jahre bestehen. Die Muscheln werden dort auf langen Zäunen angesiedelt, die in 3 Abtheilungen in wachsender

Entfernung von der Küste angelegt sind. Die äussersten Zäune dienen zum Ansetzen der ausschwärmenden Brut.. Diese wird, nachdem sie sich daselbst angeheftet, klumpenweise in Netzbeutel gesammelt und in diesen Beuteln über die mittleren Zäune gebreitet; von diesen werden sie nach einigen Monaten auf die innersten Zäune verpflanzt, die bei jeder Ebbe trocken werden. Von diesen erfolgt das Abernten der binnen Jahresfrist geniessbaren Muscheln. Der Ertrag dieser Zucht erreicht etwa 7—800,000 Frcs. Unbedeutender sind die Züchtungen am Mittelmeer östlich der Rhone. Zwischen Pfählen, die reihenweise eingerammt sind, befinden sich dort Rahmen die von Flechtwerk durchzogen sind und in Falzen der Pfähle auf und niedergehen. Doch waren die wenigen vorhandenen Muscheln unschmackhaft.

Das im hiesigen Hafen geübte Verfahren, die Zucht auf »Bäumen« ist mangelhaft, wegen der Unsicherheit der Befestigung der Bäume im Grunde und namentlich, weil die auf den oberen Zweigen angesiedelten Muscheln — und das sind gerade die schmackhaftesten — sowohl vom Froste als in heissen Sommern von der Hitze leiden. So hatten sich im Sommer 1868 in Folge der ungewöhnlichen Erwärmung des Wassers sämmtliche Muscheln von der obern Hälfte der Bäume abgelöst, waren zu Boden gesunken und somit für die Zucht verloren, da sie im Schlamme unschmackhaft werden.

Friedrich Holm hieselbst hat deshalb ein neues Verfahren versucht. Die Muscheln wurden auf beweglichen Hürden angesiedelt, die innerhalb eines Gestelles horizontal liegen und frei beweglich nach Belieben gehoben und gesenkt werden können, je nachdem die Temperaturen es erwünscht scheinen lassen. Es gewährt auch den Gewinn, dass man junge wilde Muscheln von Pfahlwerk sammeln und auf den Hürden ansiedeln kann, während die Bäume nur von schwärmender Brut besetzt werden. Die so veredelten Muscheln wurden sehr wohlschmeckend gefunden.

Vorlage verschiedener Schriften, sowie einer Kurvenkarte der 5tägigen Temperaturmittel für Kiel.

Bewilligung von 150 Thlr. für die 2. deutsche Nordpolexpedition.

33. Sitzung. 1870, April 4.

Prof. Kupffer: Ueber die Kiemenspalten des Menschen.

34. Sitzung. 1870, Mai 9.

Dr. v. Willemoes-Suhm: Ueber die Entwickelung der Eingeweidewürmer.

35. Sitzung. 1870, Juni 13.

Dr. Behrens: Ueber mikroskopische Structur des Steinsalzes und seine Begleiter.

Prof. Karsten theilt eine höchst interessante Entdeckung des Herrn Paulsen in Wester-Langerhorn bei Bredstedt mit, die sich bei Gelegenheit einer kürzlich von Dr. Meyn und Prof. Karsten ausgeführten Reise vollständig bestätigt hat. Herr Paulsen hat nämlich bei niedrigem Wasserstande dicht beim Louisenkooge unter der Hamburger Hallig Spuren alter Bodenkultur entdeckt. In diesem Winter ist ein Abbruch der Hallig erfolgt und an der freigelegten Stelle sieht man dieselbe Erscheinung in überraschend klarer Weise. Man erkennt also regelmässige Ackerfurchen, Gräben, genau in der Distanz, wie es noch jetzt in den Marschen üblich ist, Reste alter Schleusenthore — kurz die fast intakte Oberfläche des alten Nordfriesland.

Dieses alte Kulturland liegt jetzt mehrere Fuss unter ordinärem Wasserstande und die Hallig liegt darüber (marschirt darüber weg). Wie man sich danach den Untergang Nordfrieslands und die Entstehung der Halligen zu denken habe, darüber enthält der Mittheilende sich jeder Vermuthung; nur so viel sei klar, dass die Halligen nicht die Reste des alten zertrümmerten Landes sein können, da dieses eben mit fast intakter Oberfläche darunter erhalten sei. Die Uebereinstimmung des Bildes mit der heutigen Physiognomie cultivirten Marschlandes nöthige zu der Annahme, dass die Katastrophe in nicht sehr weit zurück gelegener Zeit erfolgt sein könne. Dr. Meyn hat aus dem Boden Topfscherben und Pfeilspitzen hervorgeholt, die entschieden alten Ursprungs sind.

36. Sitzung. 1870, Juli 4.

Prof. Karsten: Vorlage und Besprechung verschiedener Karten.

Prof. Möbius: Einige Mittheilungen von lokalem Interesse. An einer im Düsternbroker Holz gefällten Buche von 1.2 Meter (in 1/2 M. Höhe) wurden 211 Jahresringe gezählt; die ältesten maassen 8 mm., die jüngsten 0.8 mm. Dicke.

Die Saatkrähen (Corvus frugilegus L.) im Düsternbrooker Holz anlangend, so ergaben sich durch Zählung dort 987 Nester; auf einem sehr reichlich besetzten Baume allein deren 35. Nimmt man nun auch nur 900 Nester als bewohnt an und rechnet auf jedes Nest ausser den beiden Eltern nur 3 Junge, so ergiebt dies schon 4500 Krähen. Neben dem nicht zu leugnenden Nutzen dieser Thiere durch Vertilgung von Engerlingen etc. richten sie doch auch manchen Schaden an. So soll namentlich der Erbsenbau in der Umgegend von Kiel durch dieselben in hohem Grade beeinträchtigt werden.

37. Sitzung. 1870, October 17.

Mittheilungen über die Arbeiten und Entdeckungen der Germania auf der 2. deutschen Nordpolarfahrt.

Es waren als Theilnehmer der Fahrt zugegen Capt. Koldewey, Herr Sengstacke und die Herren Dr. Börgen, Copeland und Pansch, sowie der Director der Seewarte in Hamburg, Herr v. Freeden; ein Abendessen vereinigte nach der Sitzung die Mitglieder des Vereins und die Gäste.

38. Sitzung. 1870, December 5.

Dr. Pansch: Ueber das Pflanzenleben in Nordostgrönland, mit Demonstration getrockneter Exemplare.

39. Sitzung. 1871, Januar 9.

Dr. Pansch: Ueber die Fauna von Nordostgrönland. Mit Demonstration.

Prof. Möbius: Ueber die Nahrung der Tiefseethiere*).

40. Sitzung. 1871, Februar 6.

Dr. Pansch: Ueber das Menschenleben in Nordostgrönland; Vorlage der mitgebrachten ethnologischen Gegenstände und Menschenschädel

41. Sitzung. 1871, März 13.

Prof. Möbius: Ueber den Bau einiger ausländischen Wespennester.

42. Sitzung. 1871, April 3.

Prof. Kupffer: Ueber Ssamarkand und das Thal des Sarafschan.

Prof. Hensen berichtete hierauf über eine höchst interessante Beobachtung, betreffend den wirksamen Einfluss der Regenwürmer auf die Urbarmachung des Bodens. In einem Garten war die eigentliche urbare Schicht von sog. Humuserde nur von einer ziemlich geringen Mächtigkeit, und unter ihr breitete sich ein grosses Sandlager aus. In diesem fanden sich nun eine grosse Anzahl senkrecht verlaufender, unten horizontal umbiegender Kanäle, von der Dicke der Regenwürmer. Die Wände derselben werden von einer feinen schwarzen Erde gebildet, sind sehr häufig durchsetzt von feinen herabsteigenden Wurzeln der in der obern schwarzen Schicht gewachsenen Pflanzen. Auch wo sich in dergleichen Tiefen schwarzes Erdreich befand, liessen sich solche Röhren entdecken und die feinen Wurzeln hatten sich wiederum vornehmlich die Wände derselben zu ihrem Verlaufe ausgesucht.

Dass diese Röhren nun wirklich von den Regenwürmern (Lumbricus terrestris L.) herrühren, wurde direct beobachtet und bewiesen; ebenso auch, dass die schwarze Erde der Wände nicht etwa eingeschwemmt oder eingesickert sei. Sie ist eben ein Produkt des Regenwurmes, der von Blättern lebt, die er in seine Röhre hineinzieht. Durch

*) Zeitschrift f. wissensch. Zoologie XXI. Bd. S. 294—304.

diese Röhre wird es also den Pflanzen ermöglicht bez. erleichtert, ihre Wurzeln tiefer in den Boden hinab zu senken, eine Bedingung, die für ihr gutes Gedeihen aus mehreren Gründen nothwendig ist. Da nun ausserdem nachgewiesen werden kann, dass der Regenwurm sehr wenig Wurzeln frisst, so ist er durchaus ein höchst nützliches Thier.

Ein ganz besonderes theoretisches Interesse gewährt ferner diese Beobachtung, indem sie ein ganz ungewöhnliches Verhalten in der Abhängigkeit zwischen Thier und Pflanze zeigt. Während im Allgemeinen das Dasein niederer Pflanzen den höheren die Ansiedlung ermöglicht und durch diese erst den Thieren ihr Unterhalt bereitet wird, sehen wir hier das Thier früher in die Kette eintreten, und sich stützend auf niedere Pflanzen, den Boden für die höheren vorbereiten.

Herr E. Volckmar legte eine Sammlung schöner Photographien vor über verschiedene Punkte Brasiliens und erläuterte dieselben.

Prof. Karsten berichtete über eingegangene und dem Vereine vorgelegte Schriften.

Dem Verein für die deutsche Nordpolarfahrt werden abermals 150 Thlr. bewilligt.

Es wird beschlossen, im Winter Vorträge für ein grösseres gemischtes Publikum zu halten und zu diesem Zwecke eine Commission ernannt.

Die Verschmelzung des geogr. Vereins mit dem »Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse« wird angeregt und besprochen.

43. Sitzung. 1871, Mai 8.

Prof. Karsten: Ueber das System der Sturmwarnungen.

Hr. Fack legt die beiden in Norddeutschland vorkommenden Arten der Schneckengattung Ancylus vor, die hier sehr selten sind. Es sind A. fluviatilis List. und A. lacustris L., und es wurde erstere bei Meimersdorf in einem seichten Graben, letztere am Schulensee gefunden.

Hr. Assessor Müller legt Thierknochen vor, die bei den Arbeiten am Kriegshafen im Moor gefunden worden sind. Es ist ein Unterkiefer vom Biber und ein Eckzahn vom Wolf.

Prof. Möbius legt Skelettstücke vom Biber vor, die schon früher in einem Moor bei Kappeln gefunden wurden.

44. Sitzung. 1871, Juni 5.

Dr. Pansch: Ueber Eis und Eisverhältnisse im ostgrönländischen Meere.

45. Sitzung. 1871, Juli 15.

Prof. Karsten: Ueber die Frage der Einführung von metrischem Maass und Gewicht in England.

46. Sitzung. 1871, October 9.

Prof. Möbius: Ueber das Vogelleben auf dem nördlichen Theil von Sylt. Bemerkungen über Vorkommen, Zahl und Nistverhältnisse von Larus argentatus Brünn., Sterna caspia Pall., Anas tadorna L. und Somateria mollissima L.

Dr. Pansch zeigt ein von Eskimos gearbeitetes Modell eines Kajaks.

47. Sitzung. 1871, November 6.

Prof. Möbius: Ueber den Verlauf und die hauptsächlichsten Ergebnisse der diesjährigen Expedition zur Erforschung der Ostsee, insbesondere über die faunistischen. Nach kurzer Mittheilung über die beiden ersten vorbereitenden Fahrten des Expeditionsschiffes Pommerania in den grossen Belt und an die schwedisch-norwegische Küste bis zum Hafen von Arendal, besprach der Vortragende eingehend die Hauptfahrt, die, von Kiel am 6. Juli ausgehend, zuerst über Bornholm nach Ystad, dann weiter durch den Kalmarsund längs der schwedischen Küste nach Stockholm gerichtet war; der zweite Abschnitt der Expedition ging von Stockholm über Gotland gegen die kurische Küste und galt der Erforschung des tiefsten Beckens der Ostsee. Drei Mal wurde die Strecke zwischen Gotland und der Russischen Küste befahren und darauf in Memel während eines Sturmes einige Tage gerastet.

Von Memel ging es längs der preussischen Küste in die Danziger Bucht. Nach mehrtägigen Untersuchungen daselbst nahm man den Cours auf Rügen und es wurden auf dieser Tour die Fischereigründe der Mittelbank, der Stolper und Rönnebank, sowie der Stralsunder Bodden untersucht. Weiterhin der mecklenburgischen und holsteinischen Küste folgend, traf die Expedition am 23. August wieder in Kiel ein.

Auf der ganzen Fahrt wurden Tieflothungen vorgenommen und es war das Hauptaugenmerk auf die Untersuchungen des Bodens, auf die Ermittelung des Pflanzen- und des Thierlebens am Grunde und auf die Temperaturen des Wassers in verschiedenen Tiefen gerichtet. Das practische Ziel, das dabei verfolgt wurde, war die Erforschung der für das Fischleben günstigen oder ungünstigen Bedingungen, die Auffindung neuer Fischereigründe etc.

Nach allen den oben angeführten Beziehungen wurden wesentliche Unterschiede zwischen dem östlichen und westlichen Becken der Ostsee festgestellt. Die Grenze beider Regionen bildet ungefähr der Meridian von Arkona.

Das östliche Becken ist erstens bedeutend tiefer, als das westliche. Während in letzterem höchstens 10 bis 15 Faden gelothet wurden, traf man östlich folgende Tiefen: zwischen Bornholm und Schweden 37

Faden, im Kalmarsund 7—9 Faden, nördlich von Oeland 38 Faden, in den Schären von Stockholm 30 Faden, zwischen Schweden und Gotland 115 Faden. Die bedeutendste Tiefe zeigte die Strecke zwischen Gotland und Kurland. Zwar traf man hier nicht die nach älteren Messungen angegebene Tiefe von 1100 Fuss, aber man lothete bei dreimaligem Passiren dieser Strecke in verschiedenen Linien je 120, 85 und 96 Faden. Auch längs der preussischen Küste senkt sich der Boden noch bedeutend: 47 Faden zwischen Memel und Pillau, 50 Faden bei Hela, 47 Faden in der Nähe der Ostküste Bornholms, 25 Faden nördlich von Arkona. Von hier westwärts wird es flacher. Das Westbecken ist ferner viel wärmer. Während man hier am Boden nie weniger als + 8 ° C. traf, stieg die Temperatur am Grunde des Ostbeckens nie über + 3 ° C., an einer Stelle (NW v. Gotland) mass man nur 0.66 °. Endlich nimmt der Salzgehalt ostwärts bedeutend ab. Südlich vom grossen Belt enthielt das Westbecken bis 3 Proc. Salz; im Durchschnitt finden sich hier am Grunde bis 2 Proc., im Osten dagegen hat das Grundwasser selten mehr als 1 Proc.

Der geringe Salzgehalt mag eine Hauptursache sein, dass in die Tiefe des Ostens nur wenige Seethiere übergehen und die Kälte und der Salzgehalt werden die im Osten in der Strandregion lebenden Süsswasserthiere hindern, sich in die tiefen Regionen zu verbreiten. In der grössten Tiefe fand man da nur zwei Würmer: Nemertes gesserensis Müll. und Polynoë cirrata Pall. In den Küstenregionen gesellen sich Süsswasserthiere mehrfach der Meeresfauna bei, so fanden sich im Hafen von Slitehamn auf Ostgotland neben marinen Formen die Süsswasserschnecke Lymnaea peregra Müll. (ovata Drap.) und die Assel des süssen Wassers, Asellus aquaticus L. Auch leben an den Küsten Gotlands gegen 20 Arten Süsswasserfische neben eben so vielen Seefischarten.

Während mehrere niedere Thiere in beiden Becken verbreitet sind, zeigte es sich, dass andere Formen die Grenze des reicher ausgestatteten Westbeckens nicht überschreiten und endlich, was überraschender erscheinen wird, dass auch das Ostbecken seine charakteristischen Thierformen besitzt, die bei Hiddensöe (an der Westseite Rügens) die Westgrenze ihrer Verbreitung haben. Es ist von den letzteren namentlich die Crustaceenart Idotea entomon Fab. zu nennen.

Am verbreitetsten fanden sich folgende Thiere:

Von Weichthieren die Miesmuschel, die bis Stockholm und Memel, aber bedeutend kleiner als bei uns, gefunden wurde, die Herzmuschel Cardium edule L., ebenfalls ostwärts an Grösse abnehmend, während die kleine Muschel, Tellina baltica L., fast überall die gleiche Grösse bewahrt. Sehr verbreitet sind ferner die beiden Schnecken Hydrobia ulvae Penn. und Littorina littorea L., die Uferschnecke.

Krebsthiere sind zahlreicher im Osten als Weichthiere. Ausser der dem Osten eigenthümlichen Idotea entomon finden sich häufig Cuma Rathkei Kröy., Jaera marina Fabr., Gammarus locusta L., Pontoporeia femorata Kröy., besonders häufig Mysis vulgaris Thomps. und die fast mikroskopische Temora longicornis Müll. (finmarchica Baird.), beide an manchen Orten in ungeheuren Mengen auftretend, was in so fern von grosser Bedeutung ist, als dieselben die Hauptnahrung der Häringe und Sprotten abgeben. Von den verbreiteten Würmern sind zu nennen: Scoloplus armiger Müll, Terebellides Strömii Sars., Polynoë cirrata Pall., Nereis diversicolor Müll. und Halicryptus spinulosus Sieb. In den Magen der Fische fand man vorherrschend: Tellina baltica L., Mytilus edulis L. und an Krebsen Cuma Rathkei, Mysis vulgaris, Temora longicornis und andere; Reste von Würmern weniger. Die meisten Thiere wurden da gefunden, wo die Vegetation am reichlichsten entwickelt war und wo sich viele abgestorbene Pflanzentheile abgelagert hatten: in den Buchten des westlichen Beckens, im Greifswalder Bodden und in der Danziger Bucht, also von 50 Faden aufwärts bis zum Strande. Von den befischten Bänken waren der südliche Theil der Mittelbank, der Südrand der Stolper- und die Oderbank arm an Pflanzen und kleinen Thieren; sie können daher als Fischgründe nur geringe Bedeutung haben.

Herr Fack legte darauf der Versammlung einige durch ihre Verbreitung interessante Schnecken vor, die er in der Umgegend von Kiel angetroffen: Helix alliaria Mill., Helix lamellata Jeffr. und Pupa umbilicata Drap. Alle drei finden sich ausserdem noch auf Rügen, werden aber im übrigen Deutschland vermisst, trotzdem sich namentlich Helix lamellata ausserhalb Deutschlands weit verbreitet findet, in der Schweiz, Italien, Frankreich, England und Gotland vorkommt.

Derselbe und Prof. Möbius berichten über selbst beobachtete Langlebigkeit der Schnecken, die trocken in Gläsern und Schachteln aufgehoben wurden. Herr Fack sah eine Pupa, die 89 Tage lang im Glase trocken gehalten war, beim Anfeuchten in 2 Stunden wieder aufleben und Prof. Möbius beobachtete dasselbe an Schnecken (Helix candida), die, aus Süd-Frankreich gesandt, 2 Jahre und 1 Monat trocken in einer Schachtel aufgehoben worden waren.

Endlich legte Prof. Möbius einen hüpfenden Samen von einer Pflanze aus der Familie der Euphorbiaceen vor, den ein aus Holstein stammender Kaufmann aus Mexiko mitgebracht hatte. Ein äusserlich ganz intaktes Samenkorn liess, auf den Tisch gelegt, schwankende und schnellende Bewegungen wahrnehmen Nach den Beobachtungen An-

derer soll eine darin enthaltene Larve die Ursache der Bewegungen sein. Der Vortragende beabsichtigt, das Samenkorn aufzuheben und, wenn die Bewegungen schwinden, es zu eröffnen. Ueber den zu erwartenden Fund wird er dem Verein Mittheilung machen.

48. Sitzung. 1871, December 4.

Lieutn. z. S. Dittmer: Ueber den Suezkanal — bei dessen Eröffnung derselbe 1869 an Bord der Arkona zugegen gewesen war.

Discussion über die angeregte Verschmelzung der beiden Vereine.

49. Sitzung. 1872, Januar 8.

Dr. Jacobsen: Ueber »chemische und physicalische Untersuchungen« auf der vorjährigen Ostsee-Expedition der Pommerania:

Eine der Hauptaufgaben der Expedition war die Bestimmung des Salzgehaltes des Wassers. Während die roheste in früheren Zeiten angewandte Methode in einem Abdampfen des Wassers bestand, bedient man sich neuerdings zu diesem Zwecke meist des Araeometers, das die Dichtigkeit des Wassers angiebt. Wenn die damit gemachten Bestimmungen auch im Oceane genügen, so sind sie doch in der Ostsee, namentlich im östlichen Theil, wo der Salzgehalt ein so verschwindend kleiner wird, durchaus nicht genügend. Hier ist als einzig exacte Methode die chemische Bestimmung zulässig, indem man die Menge des Chlors, eines Bestandtheils des Seesalzes, untersucht. Multiplicirt man diese mit einem gewissen etwas variirenden Coëfficienten, so hat man die Menge des Salzes. Was nun die Ergebnisse dieser Untersuchungen betrifft, so wurde zunächst constatirt, was eine oberflächliche Betrachtung schon wahrscheinlich macht und bereits ältere Untersuchungen bestätigt haben, dass in Folge der vielen Süsswasserzuflüsse und der engen Verbindungsstrassen mit der Nordsee, der Salzgehalt mit der grösseren Entfernung von der Nordsee abnimmt. Den salzärmsten Theil besuchte die Pommerania nicht, fand aber doch von reinem Nordseewasser mit 3 Proc. Salz bis zu Wasser mit nur $^2/_3$ Proc. alle Uebergänge. Letzteres wurde bei Gotland geschöpft, ersteres in der Tiefe des Sundes und Beltes.

Uebrigens ist die Abnahme nach Osten zu eine unregelmässige.

Ueber die ausgleichenden und mischenden Bewegungen zwischen dem salzarmen, leichten Ostseewasser und dem salzreichen, schweren Nordseewasser wurden interessante Beobachtungen im Sunde und besonders im grossen Belte gemacht. In den Tiefen dieser Strassen, vornehmlich aber im tieferen grossen Belte strömt das Nordseewasser in südlicher Richtung ein, während das leichte Ostseewasser als Oberflächenstrom in das Kattegat abfliesst. Durch die Untersuchung der

aus verschiedenen Tiefen heraufgeholten Wasserproben und der in diesen Tiefen durch besondere Apparate bestimmten Strömungsrichtungen, wurden diese Resultate gewonnen. Hier ergab sich auch, dass die qualitative Zusammensetzung des Seesalzes in verschiedenen Tiefen eine verschiedene ist, weil das obere verdünnte Wasser seine Verdünnung nicht nur durch Regen, sondern besonders durch Flusswasser erfuhr und dies letztere ärmer an Kochsalz, aber verhältnissmässig reicher an Kalksalzen ist.

Die Frage nach dem weiteren Verlaufe und der Erstreckung der Belt-Unterströmung wurde durch die Fahrt der Pommerania ebenfalls gelöst. Der Strom trifft zunächst in gerader Linie auf die schleswig-holsteinische Küste und bedingt den relativ bedeutenden Salzgehalt der Hohwachter Bucht, der Eckernförder und Kieler Föhrde. Bis Fehmarn hin zeigt die Oberfläche noch $1^1/_3$ Proc., die Tiefe über 2 Proc. Salze. Der Strom geht dann zwischen Fehmarn weiter mit 2.7 bis 2.9 Proc., überlagert von dem westwärts fliessenden kaum 1 Proc. Salz enthaltenden Ostseewasser und an der Grenze sich mit ihm mischend. Während dann ein Theil des Tiefenstroms in die Lübecker Bucht einbiegt ($2^1/_4$ Proc. in der Tiefe) geht das übrige Wasser weiter zwischen Rügen und den dänischen Inseln hindurch.

Ein irgendwie erheblicher Einfluss einer durch den Sund eintretenden Tiefenströmung wurde nicht gefunden.

Auch in weiterem Verfolge nach Osten zu hält sich der Strom salzigen Wassers mehr an den deutschen Küsten, wodurch dort auch an der Oberfläche das Wasser salziger ist, als an der schwedischen Küste, wo mehr der austretende Strom des Ostseewassers vorherrscht. Uebrigens variirt im östlichen Becken der Ostsee der Salzgehalt sehr. Die Unterschiede, welche hier durch Entfernungen von 20—30 Meilen in nordöstlicher Richtung bedingt werden, sind geringer als die, welche zeitweilige Wind- und Stromrichtungen an einer und derselben Oertlichkeit hervorbringen. Noch eingreifender ist selbstverständlich der directe locale Einfluss von grösseren oder kleineren Süsswasserzuflüssen.

Von besonderem Interesse musste die Untersuchung der grössten Tiefen erscheinen. Bei Gotland fand man auf 115 Faden Tiefe noch fast 1 Proc. Salz gegen 0.6 Proc. der Oberfläche.

Eine andere Aufgabe, die Bestimmung des Gasgehaltes des Seewassers an den verschiedenen Orten und Tiefen brachte grössere Schwierigkeiten mit sich. Die betreffenden Wasserproben wurden sogleich an Bord ausgekocht und die Gase dann in Glasröhren eingeschmolzen, um später genau untersucht zu werden. Es scheint, dass die Gase im Allgemeinen mit der Tiefe zunehmen, besonders die Kohlensäure, wäh-

rend der Sauerstoff abnimmt. Doch dürfte ein Theil der Gase an die Salze durch ein noch unbekanntes chemisches Verhalten gebunden sein.

Herr Dr. Behrens zeigte hierauf einige bei diesen Untersuchungen benutzte Apparate und besprach dieselben. Es waren zunächst diejenigen, die die Wasserproben aus den verschiedenen Tiefen herauszufördern hatten und deren zwei speciell bei Gelegenheit dieser Fahrt neu construirt waren. Die älteren Apparate erfüllen nämlich zu wenig die für genaue Untersuchungen nothwendigen Bedingungen, dass nämlich einerseits das von dem herabgesenkten Hohlkörper aufzunehmende Wasser nur aus der betreffenden Tiefe aufgenommen wird, und andrerseits beim Herausheben dasselbe sich nicht mit dem umgebenden Wasser in den höheren Schichten mischt.

Derselbe sprach darauf über die Methode des Auskochens des Wassers zur Bestimmung der darin enthaltenen Gase; er erläuterte den Bunsen'schen Apparat und einige Veränderungen und Verbesserungen, die bei dieser Gelegenheit von ihm und Herrn Dr. Jacobsen an demselben angebracht wurden.

50. Sitzung. 1872, Februar 5.

Prof. Himly: Ueber einen neuen Apparat und eine neue Methode um Wasser aus den Meerestiefen heraufzuholen und dasselbe gasometrisch und analytisch zu untersuchen: Lösung der Hähne durch den elektrischen Strom und gleichzeitig damit die Beimischung des Reagens, einer gesättigten Auflösung von Ammoniak und Chlorbarium in einer Salmiaklösung.

Lieutn. z. S. Dittmer: Ueber die Eröffnung des Suezkanals.

Prof. Möbius legte einige neuere Acquisitionen des zoologischen Museums aus der Abtheilung für Laufvögel vor: zwei Abgüsse von Eiern des ausgestorbenen Riesenvogels von Madagaskar, Aepyornis maximus Geoffr., ein ausgestopftes Exemplar des schnepfenartigen, in Neu-Seeland lebenden Laufvogels Apteryx australis Shaw. und einen jungen 2zehigen Strauss, bald nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei. Daran fügt derselbe einige anatomische Angaben zur Charakteristik der Gruppen der Laufvögel.

51. Sitzung. 1872, März 4.

Dem Verein für die deutsche Nordpolarfahrt werden abermals 50 Thlr. als Beitrag bewilligt

Dr. Behrens: Ueber Gewitterbildung. — Seitdem durch B. Franklin erwiesen war, dass der Blitz keine Explosionserscheinung verbrennender Gase, sondern ein elektrischer Funke von gewaltigen Dimensionen sei, war das Bestreben der Physiker vornehmlich darauf gerichtet, die

Elektricitätsquelle aufzufinden, aus welcher so grosse elektrische Ladungen hervorgehen. Genaue Versuche zeigten, dass die Verbrennung, die Vegetation, die Verdunstung des Wassers keine oder nur zweifelhafte Spuren von Elektricität liefern. Damit war man auf eine mechanische Ursache der Elektricitätserregung zurückgewiesen. Auf eine solche zielt auch die Theorie, welche von Fr. Mohr 1862 in einer Abhandlung über die Entstehung des Hagels entwickelt worden ist (Poggend. Ann Bd. CXVII.). Sie hat das Missliche, dass die darin angenommene Erregung von Elektricität durch Reibung von Luft gegen das Wasser der Wolken durch Nichts bewiesen ist, denn in der Dampfelektrisirmaschine ist es nicht der Wasserdampf, sondern Wassertröpfchen und Holz, die durch den ausströmenden Dampf gegen einander getrieben werden, wodurch Elektricität erregt wird. Dahingegen ist die Theorie der Wolkenbildung, welche Mohr aufstellt, sehr einleuchtend und ladet zu dem Versuche ein, sie im Einzelnen auf das Gewitter anzuwenden.

Mohr geht davon aus, dass durch das Zusammentreffen von warmer, wasserreicher Luft mit höher gelegenen, kalten Luftschichten in Folge schneller Verdichtung des Wasserdampfes ein luftverdünnter Raum entstehen müsse, in welchen nicht nur von der Seite und von unten, sondern auch, und zwar hauptsächlich von oben her, Luft eindringen und durch ihre Kälte den Verdichtungsprocess, in tiefer liegende Regionen hinabsteigend, weiterführen werde. Der Luft- und Wolkenkegel neigt und bewegt sich nach der Seite, wohin sein Schatten fällt, weil hier die Temperatur am niedrigsten, die Condensation am lebhaftesten ist. Diese Bestimmungen sind richtig für Gewitter, die sich in ruhiger Luft bilden, für die Gewitter des aufsteigenden Luftstroms, während für die Gewitter der Winddrehung Modificationen eintreten, bedingt durch die seitliche Bewegung der Luft.

Wenn einige Stunden nach Sonnenaufgang die untersten Luftschichten durch Erwärmung leichter geworden sind, als die nächst höheren, so bildet sich ein aufsteigender Luftstrom, der in Folge des Beharrungsvermögens noch andauert, wenn die Temperatur der untersten Luftschichten bereits wieder sinkt.

Wir können das Temperaturmaximum an der Erdoberfläche im Sommer etwa auf 2 Uhr, die Umkehr des aufsteigenden Luftstroms zwischen 3 und 4 Uhr Nachmittags legen. Es kann schon vorher in den höheren, kalten Regionen Wolkenbildung eintreten, sie tritt im Frühjahr, wo die Wirkung der Sonnenstrahlen oft sehr stark, die Lufttemperatur aber noch niedrig ist, bekanntlich sehr oft schon im Laufe des Vormittags ein. Es bilden sich Haufwolken, rundliche Wolkenballen, deren glänzend weisse Färbung an den vom Sonnenlicht ge-

troffenen Rändern sie zu einem beliebten Sujet für die Landschaftsmaler gemacht hat, die aber in ihrer Form durchaus mit den elegant gerundeten Ballen übereinstimmen, zu welchen sich jede in ruhiger Luft aufsteigende Dampf- oder Rauchsäule zusammenschiebt. An warmen, sonnigen Sommertagen sieht man bald nach Mittag eine Menge solcher Haufwolken, die am Horizont durch die Perspective einander genähert, einen dichten Kranz bilden. So lange der aufsteigende Luftstrom kräftig unterhalten wird, werden sie in immer höhere Regionen der Atmosphäre hinaufgeschoben, das Abwärtsströmen von kalter Luft, verbunden mit rapider Condensation von Wasserdampf kann erst eintreten, wenn derselbe schwach geworden, oder gar schon in der Umkehr begriffen ist. Daher die Häufigkeit der Gewitter in der zweiten Hälfte des Nachmittags.

Berge geben durch die an ihren Abhängen herabfliessende kalte Luftströmung besonders leicht Veranlassung zur Gewitterbildung, in engen Thalkesseln wird dieselbe noch mehr gefördert durch die Ausschliessung seitlicher Bewegungen der Luft.

Gewässer wirken aus mehreren Gründen hindernd auf die Gewitterbildung. Einmal erwärmt sich das Wasser viel langsamer als das feste Land, es wird also ein aufsteigender Luftstrom und damit auch ein Gewitter über einer Wasserfläche nicht leicht zu Stande kommen, sodann wird dieselbe aber auch den Ausbruch eines über dem Lande gebildeten Gewitters aufhalten können, denn, wie das Wasser sich viel langsamer erwärmt als das Land, weil es für gleiche Temperaturerhöhung einer viel grösseren Wärmemenge bedarf, so wird es auch, zumal da die erkalteten Partikeln stets in die Tiefe sinken, eine viel grössere Menge von Wärme ausgeben können, es wird viel langsamer erkalten, und der aufsteigende Luftstrom wird über demselben noch fortdauern, wenn er über dem Lande schon längst aufgehört hat. Die warme Luftströmung, welche Nachts als Gegenstrom des Landwindes in den höheren Luftschichten von der See zum Lande geht, treibt dann oft das Gewitter auf's Land zurück. Sehr hübsch zeigen sich diese Verhältnisse in dem Winkel zwischen Elbmündung und Nordseeküste. Gar nicht selten ziehen hier die Gewitter mit dem oberen Gegenstrom des Seewindes von dem haidereichen Hügellande Mittelholsteins nach Westen in die feuchten Marschniederungen, wenden sich zunächst südlich, hierauf westlich, um endlich in nordöstlicher Richtung, meist um Mitternacht, auf's Land zurück getrieben zu werden. Die Thatsache ist dem Volke wohl bekannt, es sagt: das Gewitter könne nicht über's Wasser kommen, d. h. über die breite Elbmündung, und komme mit der Fluth zurück.

Im Gegensatz zu den eben beschriebenen, auf den Sommer und

auf kleine Räume beschränkten Gewittern, haben die Gewitter der Winddrehung (auch Wintergewitter genannt, weil dem Winter die Gewitter der ersten Art fehlen) vielfach eine ausserordentlich grosse Ausdehnung, wie z. B. das Gewitter, welches den von Dove untersuchten Sturm vom 20. Januar 1863 begleitete. Es wurde am Nachmittage des 20. Januar von der holsteinischen Westküste bis Wien, von Strassburg bis Breslau wahrgenommen. Diese Gewitter treten, wie Dove nachgewiesen hat, bei Aenderungen von Wind und Wetter, während des Kampfes äquatorialer und polarer Winde auf, sind aber auf den süd- und nordwestlichen Quadranten der Windrose beschränkt. Kommt das Gewitter aus SW, so pflegt es ziemlich hoch zu schweben, entwickelt sich langsam und hat im Winter hohe Lufttemperatur bei trübem Himmel und niedrigem Barometerstand im Gefolge; bricht dagegen ein polarer Wind in einen äquatorialen ein, was nahe der Erdoberfläche in heftigen Stössen geschieht, so bildet sich das Gewitter schnell aus und zieht schnell vorüber, ist aber, weil hier die Wolken in geringer Höhe dahin ziehen, besonders gefährlich. Dringt der polare Wind durch, so folgt auf das NW Gewitter Kälte, klarer Himmel und hoher Barometerstand.

Will man für die Erklärung der Elektricitätsansammlung auf den Gewitterwolken von unzweifelhaften Thatsachen ausgehen, so findet man zunächst, dass die ganze Atmosphäre jederzeit elektrisch ist, dass die untersten Luftschichten am stärksten elektrisch sind bei nebligem Wetter und im Winter, dass der Regen ebenfalls Elektricität zeigt, und zwar stärkere, als die Luft, endlich im Sommer beinahe zehnmal stärkere, als im Winter. Daraus folgt, dass die Elektricität in den höheren Schichten der Atmosphäre im Sommer am stärksten ist, und dass sie von den Regentropfen gesammelt wird. Es stimmt hiermit auch die Intensitätsänderung der atmosphärischen Elektricität im Laufe des Tages überein. Morgens, bald nach Sonnenaufgang und Abends, bald nach Sonnenuntergang, ist die Feuchtigkeit der Luft in der Nähe der Erde am grössten und gleichzeitig erreicht hier die Elektricität ihr Maximum; gegen Mittag wird die Luft durch Erwärmung trockener, zugleich wird eine Menge von Wasserdämpfen in höhere Regionen entführt, Nachts dagegen wird der Wasserdampf als Thau, der oft stark elektrisch ist, niedergeschlagen; dem entsprechend haben wir zwei Minima der Luftelektricität, eins um Mittag, das andere vor Sonnenaufgang.

Findet in einer elektrischen Partie der Atmosphäre Wolkenbildung statt, so werden alle Dunsttröpfchen Elektricität aufnehmen, schreitet die Condensation fort, so vereinigen sich mehrere mikroskopisch kleine Tröpfchen zu einem grösseren, dessen Oberfläche kleiner ist, als die

Summe der Oberflächen jener ursprünglichen Tröpfchen. Wir wissen aber, dass die Elektricität nicht gleichförmig durch die ganze Masse eines Körpers vertheilt ist, sondern auf seiner Oberfläche sich anhäuft, es muss demnach durch den angedeuteten Process der Tropfenbildung die Menge der auf gleichem Raume vorhandenen Elektricität und damit ihre Spannung und Schlagweite zunehmen. Eine weitere Ursache der Spannungszunahme ist mit der Zusammendrängung der Tröpfchen gegeben, die durch seitliches Hinzuströmen neuer Dampfmassen oder durch Volumenverminderung der Wolke zu Stande kommen kann. Sind in einer elektrischen Wolke die einzelnen Tröpfchen weit genug von einander entfernt, so bleiben alle elektrisch, kommen sie einander näher, so erfolgt Ueberspringen der Elektricität von einem zum andern und dieses Spiel dauert fort, bis alle Elektricität auf der Oberfläche und hier vorzugsweise auf den dünnen Zacken und Zipfeln angehäuft ist, welche den Gewitterwolken niemals fehlen. Ob die Spannung beträchtlich genug wird, um Funkenentladungen zu erzeugen, das hängt offenbar nur davon ab, dass die Tropfenbildung mit gehöriger Schnelligkeit auf beträchtlichem Raume vor sich geht, sowie dass ein Object für die Entladung in genügende Nähe der Wolke kommt, bevor zu viel Elektricität durch allmählige Ausstrahlung und durch Regentropfen entführt ist.

Nach der obigen Darstellung von dem Vorgange der Gewitterbildung versteht es sich von selbst, dass die Gewitter des aufsteigenden Luftstromes auf den Sommer, die Zeit dampfreicher Luft und grosser Bodenwärme beschränkt sind, und dass sie der Mehrzahl nach in die zweite Hälfte des Nachmittags, die Zeit der Umkehr dieses Luftstroms fallen. Mit der Umkehr des aufsteigenden Luftstroms ist Gelegenheit zum Eindringen der höher gelegenen kälteren Luft gegeben, welches um so energischer vor sich gehen wird, je weiter der aufsteigende Strom vorgedrungen, und je reicher an Wasserdampf derselbe war; mit dem Eindringen der höheren Luftmassen vergrössert sich ihre Berührungsfläche mit der dampfreichen Luft und damit wieder die Condensation und Luftverdünnung, was zur Folge hat, dass schliesslich im Mittelpunkt des Gewitters ein verticaler Sturmwind kalter Luft auf die Erde herunterbraust, der, wenn er daselbst ruhende Luft vorfindet, die Baumkronen im ersten Moment platt drückt, statt sie zur Seite zu beugen, und der die Ursache von der allbekannten, plötzlichen Abkühlung der Luft nach Sommergewittern ist.

Auszug aus dem Protokoll

des

naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein.

1. Generalversammlung. 1872, April 13.

Dieser neue Verein, von dessen beabsichtigter Gründung bereits mehrfach die Rede gewesen ist, hielt am 13. April in der Aula der Universität seine erste Generalversammlung. Die Mitglieder der früheren gesonderten Vereine: »Verein für Geographie und Naturwissenschaften in Kiel« und »Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse nördlich der Elbe«, waren zusammenberufen worden, um zunächst über die Statuten Beschluss zu fassen, zu denen von den Vorständen beider Vereine, auf den bisherigen Statuten derselben fussend, ein Entwurf ausgearbeitet worden war.

Die unter dem Vorsitz des Herrn Prof. K. Möbius eröffnete Versammlung war leider nur sehr schwach besucht, was seinen Grund namentlich darin hat, dass es schwer ist, für Hiesige und Auswärtige zugleich einen passenden Tag zu finden.

Die Statuten wurden mit geringen Veränderungen genehmigt.

In den Vorstand wurden gewählt die Herren Prof. Karsten und Prof. K. Möbius als Präsidenten, Kirchspielvogt Flögel und Dr. Pansch als Schriftführer und Herr Homann als Kassenführer; das Amt eines Archivars fand Herr Lehrer Stolley sich bereit, vorläufig noch auf $^1/_2$ Jahr weiter zu verwalten.

Nachdem einige neue Mitglieder aufgenommen, erfolgten die angekündigten Vorträge von Kirchspielvogt Flögel »über das Nordlicht« und Prof. Möbius »über einige Gegenstände aus der Fauna unseres Landes«.

1. Herr Flögel: Ueber das Nordlicht:

Das Nordlicht ist noch immer eine der räthselhaftesten Naturer-

scheinungen. Denn wenn auch Theorien darüber recht zahlreich aufgestellt worden sind, so fehlt es doch bis heute an einer genügenden Erklärung und eben so wenig kann man experimental die Erscheinungen im Kleinen nachmachen. Man kennt auch gegenwärtig noch nicht alle Eigenthümlichkeiten dieses Phänomens und über fundamentale Fragen gehen die Ansichten der Forscher weit auseinander. In neuester Zeit drängt sich namentlich eine Frage in den Vordergrund, nämlich die über den eigentlichen Sitz der Nordlichter. Verschiedene ältere Forscher haben dafür grosse Höhen über der Erdoberfläche angegeben, selbst 120 Meilen. In den letzten Jahren macht sich dagegen eine andere Ansicht geltend, wonach die Wolken der Sitz dieses Lichtes sein sollen; ja man verlegt seine Quelle selbst unterhalb der Regenwolken. Die Entscheidung dieser Frage, welche begreiflicher Weise für die Deutung des Phänomens von der grössten Wichtigkeit ist, kann nur auf dem Wege sog. correspondirender Beobachtungen herbeigeführt werden. Man versteht darunter genaue Aufzeichnungen des Ganges der Erscheinung, namentlich der Lage und Ausdehnung der Strahlen, welche Aufzeichnungen zu dem Zweck unternommen werden, um die sog. Parallaxe des Nordlichts zu ermitteln. Wenn diese Aufzeichnungen von zwei entfernten Beobachtern vorgenommen werden, so muss ein und derselbe Punkt des Nordlichts sich beiden an verschiedenen Stellen des Himmels zeigen und die Aufgabe aus dieser Verschiebung des scheinbaren Ortes — der Parallaxe — Entfernung und Lage des Nordlichtes zu berechnen, reducirt sich dann auf die Auflösung einer bekannten Aufgabe der Trigonometrie.

Schon die einfache Betrachtung, dass das Nordlicht, wäre es in der Höhe der Wolken, unmöglich der grossen Mehrzahl der Beobachter bloss im Norden erscheinen könne, zeigt uns, dass der Sitz desselben weit höher zu verlegen ist.

Die grossen Nordlichter des Herbstes 1870 haben uns sehr bestimmte Anhaltspunkte dafür gegeben, dass in der That diese Lichtergüsse eine Höhe von selbst 180 Meilen erreichen können. Aus Aufzeichnungen, die Prof. Heis in Münster und der Vortragende in Schleswig bei diesen Nordlichtern machten, konnte im Zusammenhang mit einer grossen Anzahl weniger genauer Beobachtungen aus Süddeutschland, Italien, Athen u. s. w. jenes Resultat mit einer so grossen Sicherheit, wie sie überhaupt bei naturwissenschaftlichen Untersuchungen möglich ist, abgeleitet werden. Der dem Raum nach bedeutendste Theil ist ein Meer von weissem Licht, welches ganze Continente umspannt und gegen Süden durch einen, oft wohl 100 Meilen weiten Saum begrenzt ist. Lediglich letzterer bringt die imposante Erscheinung der Strahlung hervor, und diese Strahlung erfolgt auf weniger ausgedehnten

und in der Richtung von Norden nach Süden sehr schmalen Strahlungsfeldern. Da die Strahlen steil aufgerichtet stehen in der Lage einer freischwebenden Magnetnadel, so hat ein solches Strahlungsfeld mit seinen Strahlen ungefähr die Gestalt eines Kammes. Wo die untere Grenze eines derartigen Kammes liegt, ist noch unsicher; sie scheint aber durchgängig in 20 bis 30 Meilen senkrechter Höhe zu sein. Ausser dem Strahlensaum hat sich bei den Nordlichtern am 24. und 25. October 1870 noch ein ruhig leuchtender dunkelrother Bogen als Begrenzung gezeigt, welcher in der gewaltigen Höhe von 70 bis 80 Meilen über Mitteldeutschland schwebte und selbst eine Breite von 30 bis 40 Meilen hatte.

Die im Genaueren anderweitig publicirten Untersuchungen über die Frage des Sitzes der Nordlichter haben seitdem von verschiedenen Seiten Bestätigungen erhalten. Namentlich aber sind hier die Forschungen des Astronomen Professor Galle in Breslau zu erwähnen, der durch eine neue Beobachtungs- und Rechnungsmethode zu ganz denselben Resultaten gelangt ist. Galle's Methode ist im Wesentlichen nur dann anwendbar, wenn das Nordlicht sich über den Ländern befindet, in denen es beobachtet wird; gerade bei solchen Nordlichtern lässt aber die oben erwähnte Methode der correspondirenden Beobachtungen uns oft im Stich. Nach Galle hat man die untere Grenze der Lichtemanation 30 bis 40 Meilen über der Erdoberfläche zu suchen, mithin immer noch um mehr als das Dreifache höher, als der gewöhnlichen Annahme nach unsere Atmosphäre reicht.

Von einer ganz anderen Seite hat man die Erkenntniss des Nordlichts durch die Spectralanalyse gefördert. Auf der Sternwarte zu Bothkamp hat Dr. Vogel genaue Beobachtungen darüber angestellt, insbesondere auch sehr scharfe Vergleichungen des Spectrums der Atmosphäre mit dem Nordlichtspectrum durchgeführt. Daraus ergiebt sich die grosse Wahrscheinlichkeit des Zusammenfallens mehrerer Linien dieser beiden Spectra und es würde, wenn sich dies weiterhin bestätigt, dies einen Beweis dafür abgeben, dass sich unsere Atmosphäre in Wirklichkeit viel weiter in den Weltraum hinein erstreckt, als man auf andere Weise ermittelt hatte.

Durch die Aufzeichnungen der Melbourner Sternwarte ist die früher schon mehrfach vermuthete Gleichzeitigkeit der Nord- und Südlichter in den letzten Jahren ebenfalls bestätigt worden. Dieser Umstand, sowie auch die von Klein aus den Untersuchungen des Vortragenden neuerdings gezogene Folgerung, dass das Nordlicht nicht an der Achsendrehung der Erde Theil nehme, scheint recht deutlich darauf hinzuweisen, dass bei Erzeugung der Polarlichter der Erdkörper als Ganzes bethätigt ist, dass man also dieselben nicht mit den vergleichs-

weise sehr localen meteorologischen Erscheinungen, wie Wolkenbildung, Gewitter etc. in Verbindung bringen darf, welche alle ihren Heerd in weit tieferen Regionen der Atmosphäre, schwerlich höher als zwei Meilen, haben.

Auf eine Reihe der interessantesten Phänomene, welche mit dem Nordlicht in Beziehung stehen, z. B. die Störungen der Magnetnadel, das vermeintlich gehörte Knistern, die in neuerer Zeit so viel besprochenen sog. Polarbanden u. dergl. m., konnte hier nicht näher eingegangen werden, da es wesentlich die Absicht des Vortrages war, Interesse für die Beobachtungen in dem Sinne zu wecken, dass genaue, wissenschaftlich verwerthbare Aufzeichnungen über Lage und Beschaffenheit des Lichtes am Himmel in grösserer Zahl angestellt werden. Es wurde gezeigt, wie derartiges brauchbares Material mit verhältnismässig geringen Hülfsmitteln zusammen gebracht werden könne von Beobachtern, die auch nicht gerade Fachgelehrte zu sein brauchen, und wie ein solches Material zur Entscheidung einer Reihe von wissenschaftlichen Fragen grossen Werth erlangen könne.

Prof. Möbius sprach über die Nahrung der Heringe im Kieler Hafen. Dieselbe bestand nach den Untersuchungen des Mageninhaltes von Heringen, welche im Laufe dieses Winters und Frühjahrs hier gefangen worden waren, hauptsächlich aus Massen fast mikroskopisch kleiner Krebse (Temora longicornis Müll.), welche den Magen der Heringe als ein steifer röthlicher Brei erfüllen. In einem Magen wurden 4 Cubik-Centimeter, in einem andern $1^1/_2$, in mehreren 1 Cubik-Centimeter von solchem Temora-Brei gefunden. Nach mehreren Zählungen enthält ein Cubik-Centimeter dieses Magenbreies im Durchschnitt 14,000 Stück solcher kleiner Krebse. Nach den Mittheilungen des Herrn Fr. Holm u. a. Fischhändler wurden in diesem Jahre von Mitte Januar an 3 Wochen hindurch täglich im Durchschnitt 3000 Wall (240.000 Stück) Heringe gefangen. Wenn sich diese während ihres Aufenthalts in unserm Hafen nur einmal den Magen mässig mit Temora anfüllten, so verzehrten sie wenigstens 240,000 $\times$ 10,000, d. i. 2400 Millionen und die in 3 Wochen gefangenen Heringe 43,200 Millionen jener Copepoden. Dass diese wirklich in grossen Mengen gleichzeitig mit vielen Heringen vorhanden waren, hatte sich auch aus dem reichlichen Fang derselben mit feinen Mullnetzen ergeben. Prof. Möbius zeigte ein Glas vor, das Tausende der kleinen Krebse enthielt, die am 24. Februar mit leichter Mühe gefangen worden waren und mehrere Gläser mit Krebsen derselben Art, die er am 24. Februar und im März aus Heringsmagen entnommen.

Zum Einfangen einer solchen Nahrung sind die Heringe besonders befähigt durch einen Besatz von langen und dichtstehenden Zähnen

auf der innern concaven Seite ihrer Kiemenbogen. Diese Zähne formiren gewissermassen eine sehr engmaschige Reuse, in welcher kleine Thiere aus dem Wasser, welches durch den Mund nach den Kiemen geht, abgefangen und dann verschluckt werden. Bei allen anderen Fischen, welche in grösseren Mengen gleichzeitig mit dem Hering im Kieler Hafen auftreten, sind die Zähne der Kiemenbogen kürzer und weiter von einander entfernt, als bei dem Hering und der Sprott. Bütt, Dorsche, Hornhechte u. A., die sich hauptsächlich von Mollusken, Würmern, Echinodermen und kleinen Fischen nähren, entziehen daher den Heringen und Sprotten weniger oder gar nichts von der sie besonders fett und schmackhaft machenden Temora-Speise.

Hierauf legte Prof. Möbius das Brustschild einer europäischen Sumpfschildkröte (Emys europaea L.) und zwei obere Backenzähne von Bos primigenius Boj. vor, welche in einem Torfmoor bei Neustadt 18′ tief gefunden und durch Herrn Fiebig daselbst dem hiesigen zoologischen Museum geschenkt worden waren. Diese Funde gaben Veranlassung mitzutheilen, dass 1866 in Schwansen eine lebende Schildkröte auf einer Wiese gefunden worden sei und dass Bos primigenius (die Stammart der grossen holsteinischen Rindviehrasse) nach historischen Zeugnissen bis ins 16. Jahrhundert in wildem Zustande in Europa existirt habe.

1. Monats-Sitzung. 1872, Mai 13.

Prof. Hensen: Bericht über die im Winter gehaltenen Vorträge und die Anschaffung einer elektrischen Lampe.

Dieselbe wird vorgezeigt und ihre Einrichtung erläutert.

Dr. Behrens und Dr. Jacobsen: Experimente mit derselben, namentlich Spectral- und Fluorescenz-Versuche.

2. Monats-Sitzung. 1872, Juni 10.

Prof. Möbius: Ueber verschiedene zoologische Beobachtungen.

Derselbe hatte kürzlich eine Austernbank bei Nordmarsch besucht, über welche sich Sand ablagert. Die Austern waren in einem kranken Zustande; sie gehören sonst zu den wohlschmeckendsten. Eine Abhülfe wird hier nicht möglich sein und die Bank wird kleiner und kleiner.

Die Temperatur am Grunde war (23. Mai) 11 ^{0}R. Auch Messungen an andern Stellen zeigten, dass im Wattenmeer die Temperatur bis auf den Grund (3 Faden) eben so hoch wie an der Oberfläche war, während im Frühjahr und Sommer in der Ostsee die grösseren Tiefen niedrigere Temperatur haben als die Oberfläche.

Ein Polyp (Cordylophora lacustris) wurde vorgelegt, der in schwachem Brackwasser beobachtet wurde. Prof. Möbius fand ihn auch in der Schwentine an den Pfählen neben der Mühle, aber

nicht im Süsswasserstrom. Das Wasser hatte 0.16 Proc. Salz (Kieler Bucht ca. 1—2 Proc.). Dieser Polyp, der auch bei Warnemünde, Travemünde, Weichselmünde, Schleswig und Glückstadt vorkommt, ist ein eigentliches Brackwasserthier, das weder in süssem noch salzigem Wasser leben kann. Verschiedene andere Thiere, z. B. der Lachs, leben in beiden Wasserarten. Die meisten wirbellosen Thiere der Ostsee können auch das Wasser des atlantischen Meeres (ca. 3.4 Proc. Salz) und selbst des Mittelmeeres (ca. 4 Proc.) ertragen. Zur Bezeichnung dieser Eigenschaft schlägt Prof. Möbius die Bezeichnung »euryhaline« Thiere vor.

Derselbe hat ein Verzeichniss von 241 wirbellosen Thieren, die im westlichen Becken leben, und von 69 Arten als Bewohner des östlichen Beckens der Ostsee zusammengestellt.

Ferner wurde über den früher vorgezeigten hüpfenden Samen der Euphorbia berichtet. Prof. Möbius öffnete am 27. December 1871 den Samen und fand in demselben eine weissgelbe Made, die Raupe eines Nachtschmetterlings aus der Familie der Wickler, 65.4 mgr. schwer. Die Schale des ganz leer gefressenen Samens wog 53.5 mgr. Sie wurde in eine Schachtel mit Baumwolle gelegt, worin sie sich bis zum andern Tage eingesponnen hatte. Am 15. Januar wurde der Samen mit der Raupe auf die feuchte Erde gelegt. Am 14. Februar war er wieder zugesponnen. Am 30. April war eine Puppe daraus geworden, die am 30. Mai todt und verfault gefunden wurde.

Ein Gärtner von Poppenbrügge klagte über »Würmer«, welche die Wurzeln von Bohnen, Kartoffeln und Zwiebeln zerfressen. Die betreffenden Würmer und die angefressenen Knoblauchzwiebeln wurden vorgelegt. Jene sind gelb, ähnlich wie Mehlwürmer, aber kleiner und viel dünner. Es sind Larven von einem Springkäfer, Agriotes. Dieselben Larven fanden sich auch an Weizenpflanzen, die Prof. Möbius vom Herrn Generalsekretär Hach erhielt. Sie scheinen sich an heissen Tagen weiter in die Tiefe zu ziehen. Die besten Vertilger dieser Wurzelfresser sind Vögel.

3. Monats-Sitzung. 1872, Juli 1.

Herr Fack: Ueber fossile Fischzähne mit Demonstration.

Prof. Karsten legt einen bei Neustadt gefundenen interessanten Geschiebeblock vor, der anscheinend einem Schwamme angehört.

Dr. v. Maack zeigt ein geschliffenes Mergelgestein von eigenthümlicher Structur vor.

Prof. Möbius zeigt fossile Hornschilder von Emys europaea, die bei Ellerbek bei den Docksanlagen gefunden wurden.

Prof. Karsten: Ueber die Mittheilungen der Seewarte in Hamburg.

4. Monats-Sitzung. 1872, October 7.

Nach Verlauf der üblichen Sommerferien hielt der Verein am 7. October wieder seine erste Sitzung. In derselben legte Dr. Pansch zunächst einen interessanten alten Menschenschädel vor, der auf dem Terrain des Kriegshafens bei Ellerbek am Boden eines etwa 10 Fuss tiefen Moores aufgefunden wurde und jedenfalls einer längstvergangenen Zeit angehört. Der Schädel zeichnet sich aus durch ansehnliche Grösse, durch kräftigen Bau und grosse Schwere. Der Unterkiefer und Theile des übrigen Skelets waren in der Umgebung nicht aufzufinden.

Was das Moor betrifft, so dehnt sich dieses in der Länge und Breite von mehreren 100 Schritten aus, ist bis über 12 Fuss mächtig und füllt eine leicht wellenförmige Mulde des Diluvium aus.

Es wird nicht aus Moos gebildet, sondern meist aus Stämmen und Wurzeln, Aesten und Zweigen, sowie Schilfresten u. dergl. Man muss es deshalb als ein Lagunenmoor bezeichnen und man hat sich zu denken, dass eine früher hier vorhandene Meeresbucht durch einen sich vorlagernden Landstrich mehr und mehr zu einem Binnenwasser umgewandelt wurde, in dem sich nun allmählich das Moor bildete.

Wie der Schädel in das Moor gekommen, lässt sich natürlich nicht beantworten; eben so wenig lässt sich genauer die Zeit angeben, in der dieses geschah, da weder die Beschaffenheit des Moores noch die Anwesenheit irgend welcher Gegenstände dergleichen Schlüsse erlauben. Wenn wir jedoch erfahren, dass in ganz entsprechender Lagerung eine kleine Strecke weiter zwei grob gearbeitete Steinkeile, sowie Knochen und Hörner vom Auerochsen (Bos primigenius Boj.) und ein Stück einer Stange vom Rennthier gefunden wurden, so dürfte es wohl mehr als wahrscheinlich sein, dass wir es mit der prähistorischen Zeit, vielleicht wohl auch mit der Steinzeit zu thun haben.

Die Auskunft, die uns der Schädel selbst über sein Alter bietet, kann begreiflicher Weise nur eine unsichere sein, da man von einem einzigen Individuum nicht gleich auf ein ganzes Volk, eine Race oder Nation schliessen kann. Indessen giebt uns derselbe doch manche wichtige Andeutungen. Ausser durch seine ziemliche Länge (Dolichocephalie) zeichnet er sich namentlich durch eine bedeutende Höhe aus, durch mächtig vorspringende Augenbrauenbogen, eingedrückte Nasenwurzel und ein niedriges Gesicht. Obgleich der Schädel keinem älteren Manne angehört, sind die Zähne stark abgeschliffen. Der Schädel entfernt sich vollständig von dem Typus, der bei der heutigen Bevölkerung herrscht, und ebenso auch von den Typen der andern nordeuropäischen Völker, von denen ja am leichtesten ein Fremdling über See hierher gelangt sein könnte.

Dieser Hinweis auf eine frühere Zeit wird wesentlich unterstützt durch die Aehnlichkeit, die der Schädel mit andern alten Torf- und Gräberschädeln besitzt, die in Norddeutschland und Dänemark gefunden wurden und die theilweise nachweisbar der Steinzeit angehörten.

Prof. Möbius legte Exemplare von Teredo navalis (Schiffswurm) aus dem Kieler Hafen und von Teredo megotara Hanley von Bergen in Norwegen vor und sprach über die Form der Schalen und die Art und Weise, wie diese beim Bohren bewegt werden. Auf der äussern Fläche der Schalen sind zwei Arten feiner Zähne. Eine 7 Millimeter hohe Schale des Kieler Hafens hat 21,000 Zähne. Der wichtigste Bohrmuskel ist der hintere Schliessmuskel. Wenn er sich zusammenzieht, so entfernt er die Vordertheile der Schalen von einander und die Zähne derselben greifen dann wie Feilen in das Holz. Vergrösserte Abbildungen dieser Zähne werden im zweiten Bande der Fauna der Kieler Bucht von H. A. Meyer und K. Möbius in einigen Wochen veröffentlicht werden. Der Vortragende zeigte die betreffende Tafel vor.

Ein Wespennest, welches Herr Prof. Karsten in einer Mauer seines Gartens in Neumühlen gefunden hatte und welches er dem Verein vorlegte, veranlasste Prof. Möbius zu einigen Bemerkungen über den Bau dieser Nester. Das vorgelegte rührte von Vespa vulgaris L. her. Es bestand aus 7 horizontalen Waben, hauptsächlich aus Baumrinde gebaut. Die zweite bis sechste Wabe sind fast gleich gross; ihr Durchmesser beträgt 22—24 Centimeter. Die erste und siebente sind etwas kleiner. In den Waben 1 bis 4 haben die Zellen einen Durchmesser von 5.4 mm.; die Zellen der folgenden Waben sind weiter, denn ihr Durchmesser beträgt 7 mm. Die kleineren Waben waren für Arbeiterwespen bestimmt, die grösseren für Männchen und Weibchen.

5. Monats-Sitzung. 1872, November 4.

Dr. H. A. Meyer: Ueber Temperatur, Salzgehalt und Strömungen in der Nordsee nach den auf der »Pommerania«-Expedition im Sommer 1872 angestellten Beobachtungen.

Die Temperatur der Tiefen wurde mit Thermometern gemessen, welche von L. Casella in London erst seit einigen Jahren angefertigt werden. Zum Messen des specifischen Gewichts wurden Aräometer von J. G. Greiner jun. in Berlin verwendet, welche einen Gewichtsunterschied von $^1/_{20000}$ noch mit Sicherheit angaben. Zu den Strombestimmungen endlich wurden horizontale Blechkreuze benutzt, wie sie der Vortragende früher in seinen Beiträgen zur Physik des Meeres beschrieben hat. Aus dem specifischen Gewicht des Wassers lässt sich sein Salzgehalt in der Art ableiten, dass für jede Einheit in der zweiten Decimale 1.31 Proc. Salz gerechnet werden, nachdem vorher das Ge-

Gewicht auf 14 ^{0} R. reducirt worden. Z. B. Seewasser von 1.01 spec. Gew. bei 14.^{0} hat 1.31 Proc. Salz; 1.02 spec. Gew. = 2.62 Proc. etc.

Während der 51 tägigen Reise der »Pommerania« wurden mehr als 600 Wassertemperaturen gemessen und mehr als 500 Bestimmungen des spec. Gewichts gemacht. Die Messungen in der westlichen Ostsee, im grossen und kleinen Belt bestätigten vollständig die schon im vorigen Jahre gewonnenen Ergebnisse. Die Wasseroberfläche war hier wie gewöhnlich im Sommer warm und salzarm (im Mittel 1.65 Proc.); in der Tiefe dagegen fand man bei Kiel 6.2 ^{0} R., bei Korsör (31 Faden) nur 5.6 ^{0} R. bei 3.20 Proc. Salz. Im südöstlichen Kattegat war 1.94 Proc. Salz an der Oberfläche.

Am Skagerrak wurde an mehreren Stellen gemessen. Schon an der Oberfläche waren nahe bei Skagen 3.32 Proc. Dagegen näher bei der norwegischen Küste 2.31 Proc. Salz. An letzterer Stelle war die Temperatur am höchsten (15.8 ^{0}) und der Strom dieses warmen Wassers ging in die Nordsee; seine Tiefe betrug etwa 50 Faden. Tiefer dagegen strich ein langsamer Strom in entgegengesetzter Richtung; er war viel kälter (4.4—4.9 ^{0}) und salzreicher (3.55 Proc.). Dieser Unterstrom ist auch an der norwegischen Nordseeküste südwestlich von Hvidingsö nachzuweisen. Nahe bei Skagen ging Nordseewasser, welches oben und unten fast gleiche Temperatur hatte, ins Skagerak ein.

Die Nordsee kann bezüglich ihrer physikalischen Verhältnisse in zwei Gebiete eingetheilt werden, deren Grenze etwa bei der Dogger-Bank liegt. Südlich finden sich nur geringe Tiefen, 20, höchstens 30 Faden; nördlich trifft man schon bald hinter der Dogger-Bank 40 bis 50 Faden, und in einer tiefen Rinne, welche sich um Norwegens Südspitze herumzieht, bis zu 400 Faden. Auch in der Nordsee fand sich an der norwegischen Küste eine höhere Temperatur an der Oberfläche, herrührend von dem ausströmenden Ostseewasser, mit 2.71 Proc. Salzgehalt. Dagegen beobachtete man in den grossen Tiefen jener Einsenkung, sowie in den norwegischen Fjorden überall nur 4—5 ^{0} R., ja im Korsfjord bei 100 Faden 3.1 ^{0}, bei 237 Faden 2.9 ^{0} und an einer anderen Stelle bei 200 Faden sogar nur 0 ^{0}. Zwischen Norwegen und Schottland war die Tiefe ebenfalls verhältnissmässig kalt (in 66 Faden 5.6 ^{0}), während die Oberfläche warm war (12.7 ^{0} nördlich von der Dogger-Bank). Näher bei der schottischen und englischen Küste änderte sich indess das Verhältniss, indem hier die Temperatur des Oberflächenwassers abnimmt (9.8 bis 11.4 ^{0} bei Schottland). Abnahme an Salzgehalt ist hier nicht wie beim Eingange zur Ostsee bemerkt (3.42 Proc. bei Schottland, 3.37 Proc. bei England an der Oberfläche).

Im südlichen, flachen Theil der Nordsee hört eigentlich jede bedeutende Temperaturverschiedenheit von Oberflächen- und Tiefenwasser

auf. Eine gleichmässige Wärme von 12—14° R. herrschte sowohl an dem südlicheren Theil der englischen, als an den holländischen, deutschen und dänischen Küsten. Auch im Salzgehalt ist zwischen Oberfläche und Tiefe kaum ein Unterschied zu finden (3.31—3.36 Proc.) und selbst in der Helgolander Bucht macht sich der Einfluss des einströmenden Elbwassers kaum bemerklich.

Es lässt sich hieraus entnehmen, dass im südlichen Gebiet der Nordsee das vom Canal strömende Wasser bleibt, während im nordwestlichen Theil, besonders in den tieferen Wasserschichten, die kalten von viel höheren Breiten kommenden Ströme sich geltend machen. Die letzteren ziehen sich zuweilen bis in die Ostsee hinein.

IV.

Verzeichniss

der in den »Mittheilungen des Vereins nördlich der Elbe etc.« enthaltenen Aufsätze und wichtigeren Notizen.

I. Zoologie.

Möbius. Wunsch für das Museum. IX. 58.
Pansch. Ueber die Fundorte alter Knochen. VIII. 36.
Panum. Missbildung der Vogeleier. V. 19.
Schlichting (Meyn). Sternschnuppen (sog.) und Irrlichter. IV. 42.
— Schwertfisch (Xiphias gladius). VIII. 89.
Semper. Aufforderung wegen Austausches von Süsswassermollusken. II. 55.
— Notizen über Ostsee-Mollusken. V. 79.
Volbehr. Zugheuschrecke (Acridium).
Weber. Ueber die Lungenseuche der Rinder. I. 32.

II. Botanik.

Hansen. Algensammlung. II. 19.
Nielsen. Osmunda regalis. VIII. 12.
Nolte (Meyn) Trapa natans L. Hieracium aurantiacum L. Erioph. alpinum L. Svertia perennis L. IV. 12.
Pansch. Zur Kenntniss unserer Seegräser. IX. 51.

III. Mineralogie, Geologie und Geognosie.

Bruhns. Mittheilungen über die Entströmung von Kohlensäure an verschiedenen Orten bei Eutin. I. 16. V. 67.
Fack. Die Riesenwellen in der Ostsee am 5. Juni 1858. II. 45.
— Hier gefundener Schillerfells. II. 52.
— Delve und Pahle. Eine geogr. Beschreibung. III. 3.
— Der neu entdeckte Gypsstock bei Stade. III. 125.
— Die cimbrische Fluth in ihrer Einwirkung auf den Boden von Kiel. IX. 3.
— Wallsteine, Kalksinter im Brunnenrohr. IX. 9.
Fiebig. Thonschicht bei Neustadt. II. 19.
Karsten (Dr. Gänge). Analyse des turonischen Gesteins bei Heiligenhafen. V. 8.
— Kreidemergel im östl. Holstein. VI. 31.
Koch. Braunkohle unterm Moor bei Reinbeck. II. 53.
Meyn. Ueber anstehende Gesteine älteren Ursprungs. I. VII.
— Gliederung des norddeutschen Diluviums. I. VII.
— Kalk- und Thonlager zu Lieth bei Elmshorn. I. 22.
— Geognostische Landesaufnahme. II. 13. III. 23.
— Beobachtungen über das Alter des Segeberger Gypsstockes. III. 28.
— Mineralöle bei Heide. Versch. Gesteine. III. 71.
— Bach's Geolog. Karte. III. 64.
— Dolomit-Geschiebe in Holstein. III. 79.
— Wurmsandstein. III. 102.

IV. Chemie.

V. Physik.

VI. Meteorologie und kosmische Physik.

VII. Astronomie.

VIII. Physiologie.

IX. Verschiedenes.

V.

Verzeichniss

der Vereine, Gesellschaften u. s. w., mit denen der naturwissenschaftliche Verein im Schriftenaustausch steht, nebst summarischer Angabe der bis jetzt eingegangenen Schriften.

1. Bamberg. Naturforschende Gesellschaft. Bericht 3—7, 1856—64.
2. Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift Band 11—20, Band 21, 1. Heft, Band 22 und 23.
3. Berlin (sonst Halle). Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift Band 15, 16, 24—26, 30, 31, 32. Nr. 7—12, 33—37 (von 1860—1870).
4. Berlin. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg. Verhandlungen, Heft 1—10. 1859—1868.
5. Blankenburg. Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes. Berichte 1840—49, 1851—62.
6. Bonn. Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande und Westphalen. Verhandlungen, Jahrgang 16—28, 29 erste Hälfte. 1859—1872.
7. Boston. Society of natural history. Memoirs, Volume 1, Part 1—4.
8. Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen, 1.—2. Band. 3. Band Heft 2. Jahresbericht 1864—66. Beilage Nr. 1.
9. Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Jahresberichte 37—44, 47 und 48. Abhandlung 16 Hefte, 1861—70.
10. Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen Band 1—8. Desideratenverzeichniss; Grundzüge zur Analyse der Molekularbewegung. 1863—69.
11. Brünn. Werner-Verein. Jahresberichte 1, 2, 4—13 nebst Beilagen zu 1853 und 1861.

12. Brüssel. Société malacologique de Belgique (Jardin Zoologique de Bruxelles). Annales Tome 4, 5 und 7, 1869, 70 und 72. Procés verbal, 5 Bogen 1872. Ausserdem 2 Hefte.
13. Cassel. Verein für Naturkunde. Bericht 13.
14. Cherbourg. Kaiserliche Gesellschaft der Naturwissenschaft. Memoirs Tome 7 und 8, 13 und 15. Catalogue de la Bibliotheque.
15. Christiania. Königl. Norwegische Universität. 1. Sendung.
16. Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubünden. Jahresbericht 3—10, 13—15.
17. Danzig. Naturforschende Gesellschaft. Schriften Band 3—6 und neue Folge Band 1 und 2.
18. Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft. Archiv, Serie I., Band 2, Lieferung 1—3. Band 3, Lieferung 1—4. Band 5, 1. Lieferung. Band 6, 1.—3. Lieferung. Serie II., Band 2—4. Band 6, Lieferung 1 und 2. Band 7, Lieferung 1 und 2. Ausserdem Sitzungsberichte.
19. Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Sitzungsberichte 1861—63, 1867—72, lückenhaft.
20. Dresden (sonst Jena). Kaiserl. Leopold. Carolinisch Deutsche Academie der Naturforscher. Hefte vom Juli 1871 bis Sept. 1872.
21. Dresden. Verein für Erdkunde. Jahresbericht 1870 nebst Nachtrag; dito 1872.
22. Dublin. Naturhistorische Gesellschaft. Proceedings, Volume 4, part 1—3.
23. Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 46—57. 1861—1872.
24. Florenz. Comitato Geologico d'Italia. Bolletino 1870 2—12, 1871 1—12, 1872 1—6.
25. Florenz. Societa Geografica Italiana. Bolletino 1870—71, Discorso 1868—71.
26. Frankfurt a. M. Zoologische Gesellschaft. Jahrgang 5—10, Nr. 1—6. 1864—1870.
27. Freiburg i. Br. Naturforschende Gesellschaft. Berichte, Band 2, Heft 3 u. 4, Band 3, 4 und 5, Festschrift 1871.
28. Fulda. Verein für Naturkunde. 1. Bericht 1865—69.
29. St. Gallen. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Berichte 1866—71.
30. Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Berichte 7, 9—13, 1859—69.
31. Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen Band 2, Heft 1 und 2, Band 3, Heft 2; 4., 5. und 6. Band; 7. Band; Heft 1; 8.—14. Band.
32. Gratz. Naturwissenschaftlicher Verein in Steiermark. Mittheilungen Heft 1—3, 2. Band Heft 1—3. 1863—1871.

33. Gratz. Verein der Aerzte in Steiermark. Jahresberichte 2—14, Sitzungsberichte 1867—68, 1869—70.
34. Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv, Jahrgang 8—25.
35. Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen 4_3; 4_4 und 5_1.
36. Hamburg. Norddeutsche Seewarte. Jahresbericht 1869 und 1871, Mittheilungen 1869 und 1872
37. Hanau. Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Jahresbericht 1855—67, Abhandlungen und Festschrift 1858.
38. Hannover. Naturhistorische Gesellschaft. Jahresbericht 10—21, 1859—71.
39. Harlem. Société Hollandaise des sciences. Archive Tome 1—3, Tome 5, Livr. 1—5, Tome 6, Livr. 1—5, Tome 7, Livr. 1—3. 1866—72.
40. Kiel. Verein für Gartenbau in Schleswig-Holstein-Lauenburg. Jahresbericht 1869.
41. Kjøbenhavn. Naturhistorischer Verein. Meddelelser Jahrgang 1856—59, 1862—71, 1—10. Oversigt 1868—71.
42. Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten Jahrbuch 1—9, 1852.
43. Lüneburg. Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg. Jahreshefte Nr. 3—4. 1867—69.
44. Luxemburg. Société des sciences naturelles du Grand-Duché Luxembourg. Tome 9—11, 1863—70. Observations météorologiques 1867.
45. Magdeburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Sitzungsberichte 1870, Abhandlung Heft 2.
46. Moskau. Société imperiale des naturalistes. Bulletins, Années 1868, 4, 1870 1—4, 1871 1—2. Nouveaux mémoirs, Tome 13, Livr. 3.
47. Neisse. Philomathie. Bericht 15 und 16, 1865—69.
48. New-York. American Museum of Natural History. First Annual Report 1870.
49. Nürnberg. Naturhistorische Gesellschaft. Abhandlungen, Band 2 bis 4, 1852—68.
50. Offenbach. Verein für Naturkunde. Bericht 2—10, 1861—69.
51. Osnabrück, Naturwissenschaftlicher Verein. 1. Jahresbericht 1870—71.
52. Presburg. Verein für Natur- und Heilkunde. Verhandlungen, Jahrgang 4, 5, 8 und 9, ferner Jahrgang 1869—70 und Correspondenzblatt 1 und 2, sowie Catalog der Bibliothek 1871.

53. Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte 17—20, 21 1, 22—27.
54. Washington. Smithsonian Institution. Annual Report 1853 bis 1870. Ausserdem viele andere Publicationen (siehe Heft 8 und 9, sowie das schriftl. Verzeichniss.
55. Washington. War Department Surgeon Generals Office. Circular Nr. 2, 3 und 4.
56. Wien. K. K. geologische Reichsanstalt. Jahrbuch 1850—71, von Band 15—21. Verhandlungen 1867—71.
57. Wien. K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen Band 11—14 und 17—20. Register und mehrere Monographien.
58. Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Schriften, Band 2—11.
59. Wiesbaden. Verein für Naturkunde in Nassau. Jahrbuch 11—24.

Ausserdem erhielt der Verein noch Schriften von:

Medicinalrath Dr. Joh. Müller in Berlin.

Landesbaumeister F. Koch zu Güstrow in Mecklenburg.

Professor Gustavus Hinrichs, Jowa City, Jowa.

William Wagner Esqu., Hall of the Institute, Philadelphia.

K. K. Kreisgerichtsrath Karl Umlauff zu Kremsier in Mähren. (Corresp. Mitgl.)

Assecuranz-Inspector Rudolf Temple in Pest. (Corresp. Mitgl.)

Dr. F. V. Hayden, U. St. Geologist, Wash.

E. T. Cox, State Geologist, Indianopolis, Indiana.

Dr. Petermann, Gotha.

Dr. Möhl, ordentl. Lehrer der höhern Gewerbeschule in Cassel. (Corresp. Mitgl).

Board of Indian Commissioners, Wash.

Universität Strassburg.

Universität zu Christiania.

VI.

Die Gesetze der Bewegung.

Populärer Vortrag

gehalten in der Harmonie in Kiel im Winter 1871/72

von

G. Karsten.



Ueber die Grundsätze der Bewegung.

H. V.

Als der Plan gefasst wurde einer grösseren Zuhörerschaft in gemeinverständlicher Weise einzelne Bilder aus dem reichen Gebiete der Naturkunde vorzuführen, entstand unter denen, welche für diesen Winter Vorträge übernommen hatten, der Wunsch, es wo möglich hervortreten zu lassen, dass, wie ungleichartig die Themata der einzelnen Vorträge sein möchten, dieselben doch durch ein gemeinsames Band verknüpft seien. Unbehindert sollte aus dem Schatze naturwissenschaftlicher Forschungen ein einzelner Gegenstand herausgenommen werden können um, soweit es die flüchtige Stunde gestattet, seine volle Würdigung zu finden. Aber der Gedankengang eines Vortrages sollte nicht wie von etwas Fremdem, durch die Gedanken des folgenden verdrängt werden, sondern sich ihm als ein anderes Glied derselben zusammenhängenden Kette anreihen.

Manchem würde es möglicher Weise lieber gewesen sein fortlaufende Vorlesungen aus einem beschränkten Gebiete der Naturkunde zu hören. Vielleicht aber meinten die Veranstalter der Vorträge dann nur auf einen kleinen Zuhörerkreis rechnen zu können und, bei dem Wunsche für die Naturwissenschaften möglichst allgemein zu interessiren, wurden sie von den beiden geflügelten Worten: »die Abwechslung erfreut« und »Wer Vieles bringt wird Manchem Etwas bringen«, geleitet.

Mir aber fiel der Auftrag zu, für jenes »Viele« oder Vielerlei, gewissermassen im Prologe, das Zusammenfassende, Einheitliche nachzuweisen.

Das Einheitliche aller Gebiete der Naturkunde ist: das Werden Sein und Vergehen der Dinge zu erforschen. So unendlich mannigfaltig der Gegenstand der Forschung, so wechselnd die von unsern Sinnen aufgefasste Erscheinung, so ungleich die eine Erscheinung

bedingende Ursache sein mag, Eines erkennen wir immer mehr als ein Unveränderliches, auf welches wir in allen Gebieten der Naturwissenschaften zurückgeführt werden: das Gesetz: dass alles Werden, Sein und Vergehen von denselben Kräften regiert wird, die wir nicht als solche, sondern durch die von ihnen bewirkten Bewegungen erkennen. Alles Werden, Sein und Vergehen besteht daher aus Bewegung und die Gesetze der Bewegung bleiben dieselben, ob wir es mit der sogenannten todten Natur, oder mit der organischen Welt, mit dem normal entwickelten Gebilde oder einem krankhaften Zustande zu thun haben.

Am deutlichsten werden die Gesetze, welche den Zusammenhang zwischen Kraft und Bewegung bestimmen in der Mechanik und an den physikalischen Erscheinungen überhaupt, erkannt: die Physik kann daher als die Lehre von den Bewegungen in der unorganischen Natur erklärt werden.

Da nun aber diese, durch die Physik erkannten Bewegungsgesetze ihre Gültigkeit auch in der organischen Natur behalten und hier nur, wegen des Zusammentreffens mannigfaltiger Bewegungen, verwickelter und schwerer erkennbar werden, so bildet das Verständniss der physikalischen Bewegungsgesetze das gemeinsame Band zwischen allen Naturwissenschaften. Bei einigen derselben, wie z. B. der Physiologie, einzelnen Zweigen der Chemie, der Mineralogie und selbst der Heilkunde ist es schon gelungen viele Erscheinungen völlig klar auf die einfacheren Gesetze der Physik zurückzuführen. Bei andern widerstrebt noch die Verwickelung der Umstände. Dennoch dürfen wir nach der Analogie erwarten, es werde sich dereinst der strenge Nachweis führen lassen, dass alle Zweige der Naturkunde aus derselben Wurzel entsprossen sind, welche in dem alten umfassenden Namen »Physik« als die Naturkunde bezeichnet ist.

Wenn ich hiernach meine Aufgabe zusammenfasse: dass ich Ihnen die Grundgesetze der Bewegungen vorzuführen habe, so erkenne ich die Schwierigkeit sehr wohl. Nicht glänzende Erscheinungen, an denen die Physik, geschweige die Gesammtheit der Naturwissenschaften überreich ist, habe ich zu besprechen, sondern die sehr trockne Untersuchung anzustellen, auf welchen Bedingungen die Naturerscheinungen beruhen. Ich wage jedoch den Versuch indem ich mich mit einem Gleichniss zu decken suche: der Oberbau eines schönen Gebäudes ist viel anziehender als das tragende Fundament. Wer aber die Sicherheit des Baues erkennen, die Durchdachtheit der ganzen Anlage verstehen will, muss sich um das Fundament bekümmern. Sagen wir doch sprüchwörtlich: Der versteht seine Sache aus dem Fundamente.

Mit dem Erwachen der Naturwissenschaften gegen Ende des 16. Jahrhunderts war es eine ihrer ersten Thaten, die irrigen Ansichten der Aristotelischen Schule über die Bewegung der Körper zu beseitigen.

Galileo Galilei entdeckte (1583—89) die richtigen Gesetze des freien Falles der Körper und der Pendelbewegungen, zwei fundamentale Gesetze, auf denen ein grosser Theil der physikalischen Bewegungslehre beruht und welche zugleich den Keim einer richtigen Vorstellung von den Beziehungen zwischen den Bewegungen und den sie veranlassenden Kräften enthalten.

Eine zusammenhängende Lehre der Mechanik begründete Galilei nicht, dies war seinem grossen Nachfolger, dem im Todesjahre Galilei's (1642) geborenen Isaak Newton vorbehalten, der in seinem berühmten Werk »mathematische Grundsätze der Naturlehre« (Philosophiae naturalis principia mathematica) die Gesetze der Bewegung und deren Verhältniss zu den Kräften in wenigen einfachen Sätzen aufstellte und aus diesen eine Anzahl der zusammengesetzteren Bewegungserscheinungen ableitete.

Diese sogenannten Newton'schen Axiome sind zum Theil schon von Vorgängern Newton's ausgesprochen, von ihm aber zuerst in einem geschlossenen Systeme vereinigt und mit weitreichenden Folgerungen ausgeführt worden; sie werden noch jetzt in ihrer vollen Gültigkeit anerkannt und vielleicht ist niemals einer Wissenschaft eine so einfache und zugleich so umfassende Grundlage gegeben worden. Zwar beabsichtigte Newton nur der Mechanik im engeren Sinne und der Astronomie eine sichere Begründung zu geben. Die Folgezeit hat aber gelehrt, dass er die allgemein geltende Grundlage der Gesetze jeder Art von Bewegungen geschaffen hat, welche in erweiterter Form sich auf Gebieten anwendbar erwies, in denen zu Newton's Zeit erst spärliche Erfahrungen vorlagen.

Wir werden daher zuerst die Newton'schen Axiome zu besprechen und demnächst ihre allgemeine Anwendbarkeit auf verschiedene Zweige der Naturkunde zu prüfen haben.

Ohne Zweifel sind vielen der geehrten Anwesenden die Newton'schen Axiome, wenn nicht unmittelbar aus der Lernzeit und aus Schriften, so doch dadurch bekannt, dass sie im allgemeinen Bewusstsein als alltägliche Wahrheiten empfunden werden und als solche sogar in Redewendungen zum Vorschein kommen.

Das erste Axiom lautet in wörtlicher Uebersetzung:

»Jeder Körper beharrt in seinem Zustande der Ruhe oder der gleichförmigen Bewegung in geradliniger Richtung, so lange

er nicht von einwirkenden Kräften gezwungen wird, diesen seinen Zustand zu ändern«*).

Dieser Satz ist unter dem Namen des Axioms vom Beharrungsvermögen oder der Trägheit bekannt, vielleicht weniger allgemein bekannt als physikalisches Grundgesetz denn als eine auch zutreffende Erfahrung über das geistige Beharrungsvermögen, welches das Hinüberleiten in neue Bahnen erschwert.

Das erste Axiom rührt nicht von Newton her. Es ist, wenn auch nicht mit Worten ausgedrückt, in der von Galilei gegebenen Theorie der Fallbewegungen enthalten. Descartes aber hat in seinen Principien der Philosophie den Satz fast mit denselben Worten ausgesprochen, nämlich:

»Jedes Ding bleibt wie es ist, immer in demselben Zustande und ändert sich niemals, es sei denn veranlasst durch äussere Ursachen. Kein Theil der Materie strebt von sich selbst dahin, sich in krummen Linien zu bewegen, sondern nur gradlinig«**).

Newton drückt die Thatsache nur noch schärfer aus, indem er die Gleichförmigkeit der Bewegung hinzufügt. Jetzt scheint uns der Satz so selbstverständlich! Wie sollte wohl ein bewegter Körper zur Ruhe kommen, wenn nicht eine seiner Bewegung widerstrebende Veranlassung da ist; wie sollte er schneller laufen, wenn ihn nicht eine Ursache dazu treibt; und was sollte ihn veranlassen, von seinem graden Wege abzuweichen nach links oder rechts, nach oben oder unten, wenn nicht nach einer dieser Richtungen hin eine besondere Veranlassung ihn führt?

Und doch wurde erst mit diesem Satze die seit dem Alterthum geltende irrige Vorstellung von der Beziehung zwischen Bewegung und Kraft, welche selbst Keppler noch theilte, beseitigt. Man hatte früher nämlich angenommen, jede Bewegung sei ein Beweis für das Vorhandensein einer das bewegte Ding in jedem Augenblicke treibenden Kraft, während sie nur der Beweis dafür ist, dass Einmal eine Kraft gewirkt haben muss, um der ruhenden Materie Bewegung zu ertheilen. Galilei traf zuerst das Richtige indem er zeigte, dass erst die Aen-

---

*) Lex I. Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutari. Newt. Op. ed. Horsley II. p. 13.

**) Unamquamque rem quatenus est simplex et indivisa manere quantum in se est in eodem semper statu nec unquam mutari nisi a causis externis. Descartes princ. phil. ed. Amstel. 1656 p. 43 Nr. XXXVII.

Unamquamque partem materiae seorsim spectatam non tendere unquam, ut secundum ullas lineas obliquas perget moveri sed tantummodo secundum rectas. l. c. Nr. XXXIX.

derung der Bewegung nach Richtung und Geschwindigkeit auf die augenblicklich stattfindende Wirkung einer Kraft hinweise.

Wie schwierig es den ersten Begründern der neuen Vorstellung schien, dieselbe annehmbar zu machen, geht aus den Erklärungsversuchen hervor. So sagt z. B. Descartes, dass »aus der Unbeweglichkeit Gottes einige Gesetze begriffen werden könnten, welche die Ursache der Bewegungen erklären« *), und führt dann das erwähnte Gesetz vom Beharrungsvermögen an. Diesem Gedanken, der aus dem Gebiete der Naturkunde in das der Speculation hinüberleitet, kann auch im Sinne der neuern Physik eine richtige physikalische Deutung gegeben werden, wie wir später sehen wollen.

Einen besonders scharfen Gegensatz mit den alten Vorstellungen bildet in dem ersten Axiome die Behauptung, dass ohne eine einwirkende Ursache der einmal bewegte Körper sich gradlinig im Raume fortbewegt.

Im Mittelalter war die Aristotelische Naturlehre von der Kirche angenommen und ward deren unbedingte Annahme gefordert so gut als ob es sich um Dogmen gehandelt hätte. Nun hatte aber Aristoteles unter den 3 Arten der Bewegung die er aufstellt, als die einfachste und vollkommenste die Bewegung im Kreise bezeichnet. Als Beweis wurde die Bewegung der Himmelskörper angeführt. Alles was in der Natur ist, ist am zweckmässigsten und einfachsten. Die Himmelskörper gehen in Kreisbahnen — also sind diese die vollkommenste Bewegung. So ist der teleologische Schluss. Das erste Axiom vernichtet diese Vorstellung und weist darauf hin, dass jede andre als gradlinige, gleichförmige Bewegung aus der Einwirkung neuer Kräfte entspringen müsse.

Das zweite Axiom schliesst sich unmittelbar an das erste an indem es auf die Behauptung in demselben, dass der Beharrungszustand sich nicht ändert ausser wenn Kräfte dies bewirken, nunmehr die Wirksamkeit der Kräfte so angiebt:

> »Die Aenderung der Bewegung steht in demselben Verhältnisse wie die einwirkende Kraft und erfolgt in der Richtung der graden Linie, in welcher die Kraft wirkt« **).

Dies Gesetz wird dann von Newton folgendermaassen umschrieben: Bewirkt also eine Kraft eine bestimmte Bewegung, so bewirkt die doppelte Kraft eine doppelt so grosse, eine dreifache Kraft eine dreimal so grosse Bewegung u. s. w. Es ist einerlei, ob die Wirkung mit

---

*) Ex hac eadem immobilitate Dei, regulae quaedam sive leges cognosci possunt, quae sunt causae secundariae diversorum motuum. Desc. l. c. Nr. XXXVII.

**) Lex II. Mutationem motus proportionalem esse vi motrici impressae et fieri secundum lineam qua vis illa imprimitur. Newton Op. l. c. p. 14.

einem Male oder allmälig nach einander erfolgt. Im letzteren Falle addirt sich die neue Bewegung zu der schon vorhandenen wenn sie mit ihr übereinstimmt, oder vermindert die letztere, wenn sie ihr entgegengesetzt ist. Beide werden sich endlich zu einer einzigen neuen Bewegungsrichtung vereinigen, wenn die Richtungen der Kräfte einen Winkel mit einander bilden.

Auch für dieses Axiom finden sich die Grundlagen in der Galilei'schen Theorie vom Falle der Körper, indem diese Art der Bewegung aus der Summirung einer vorhandenen, mit einer neu hinzutretenden Bewegung entsteht. Aber Newton gab dem Axiom wieder einen umfassenderen Inhalt, indem er in demselben und besonders in den ausführenden Anmerkungen, die Grundsätze feststellte, nach denen sich die Wirkungen mehrerer Kräfte zusammensetzen, und wie aus den Bewegungen ein Maass für die Grösse der wirkenden Kräfte entnommen werden kann.

Diese Consequenzen des zweiten Axioms sind von so durchgreifender Bedeutung für die gesammte Bewegungslehre geworden, dass ich die wichtigsten derselben in folgenden 4 Punkten besonders hervorheben muss.

1) Eine nur einen Augenblick wirkende Kraft bringt eine gradlinige gleichförmige Bewegung hervor.

Also z. B. die auf glatter Fläche fortgestossene Kugel rollt mit gleichmässiger Geschwindigkeit gradlinig fort.

Hier erkennen wir also die Beziehung der gleichförmigen nach den Beharrungsvermögen unablässig fortschreitenden Bewegung zu der Kraft. In dem so sich bewegenden Körper ist es nicht, wie man früher annahm, eine denselben unablässig treibende Kraft, die Kraft der Trägheit, sondern in dem ersten Anstosse ist die Wirkung der Kraft beendet und die Bewegung erhält sich, wofern sie nicht durch eine neue Kraft gehemmt wird.

2) Wenn zwei Kräfte die einen Körper bewegen in ihren Wirkungsrichtungen einen Winkel mit einander bilden, so vereinigen sich ihre Bewegungen in einer einzigen mittleren Richtung.

Also z. B. wenn Wind und Strömung das Schiff in verschiedenen Richtungen treiben, so folgt es weder dem Winde noch der Strömungsrichtung, sondern treibt in einer Linie zwischen beiden.

Dies ist das physikalische Seitenstück zu dem auch auf andern Gebieten vorkommenden Compromiss zwischen zwei Kräften. Ein erheblicher Unterschied besteht aber darin, dass im sonstigen Leben die eine, stärkere Kraft ihre Richtung gewöhnlich fast ganz durchsetzt, während in der Natur eine feste, unabänderliche gerechte Würdigung der verhältnissmässigen Grösse der Kräfte gilt. Diese feste Regel wird

mit dem Namen des Parallelogramms der Kräfte oder Bewegungen bezeichnet. Stellen wir uns nämlich die Kräfte oder die von ihnen bewirkten Bewegungen als grade Linien vor die an den zu bewegenden Punkten befestigt sind, so erfolgt die Bewegung durch die vereinte Wirkung beider Kräfte unabänderlich so, dass der Punkt in der Diagonale desjenigen Parallelogramms sich bewegt, zu dem die beiden Kraftlinien die Seiten sind.

3) Wenn eine Kraft nicht bloss einen Augenblick sondern unablässig auf einen Körper wirkt, so erfolgt eine ungleichförmige Bewegung. Ist nämlich die Kraft stets in demselben Sinne wirkend, so wird die Bewegung schneller und schneller, wirkt die Kraft einer Bewegung unablässig entgegen, so wird diese immer langsamer und langsamer.

Also z. B. der fallende Stein fällt mit um so grösserer Geschwindigkeit, je länger sein Fall dauert, je längere Zeit die unablässig wirkende Anziehung der Erde seine Bewegung beeinflusst. Dagegen steigt der in die Höhe geworfene Körper immer langsamer und zuletzt gar nicht mehr, wenn die ihm durch den Wurf einmal mitgegebene Aussteuer an Bewegung durch den fortwährend davon zehrenden entgegengesetzten Zug der Erdanziehung aufgebraucht ist.

4) Kräfte werden ihrer Grösse nach bestimmt, durch die Grösse der Bewegung welche sie hervorbringen und die Grösse der Masse oder der Zahl der materiellen Theilchen, welche sie bewegen. Das Maass für die Grösse einer Kraft ist das Produkt der bewegten Masse mit der derselben ertheilten Geschwindigkeit.

Also eine kleine aber mit grosser Geschwindigkeit bewegte Masse kann auf eine ebenso grosse Kraft hindeuten, als eine sehr grosse, aber sich langsam bewegende Masse.

Eine Kraft, welche z. B. 10 Klgr. mit einer Geschwindigkeit von 1 Meter zu bewegen vermag, ist eben so gross als eine solche, welche 5 Klgr. um 2 Meter oder eine solche, welche 1 Klgr. um 10 Meter bewegt. Die Kräfte sind gleich gross wenn Produkt der Masse mit Geschwindigkeit gleich ist, in unserm Beispiel 10 Klgr. × 1 Mt. = 10, ebenso wie 5 Klgr. × 2 Mt. = 10 u. s. w. Man drückt dies jetzt häufig durch ein besonderes zusammengesetztes Wort: Kilogrammmeter oder Fusspfund, aus und versteht, wenn man beispielsweise sagen würde, eine Kraft ist = 600 Kilogrammeter gross, darunter, dass diese Kraft entweder 100 Klgr. mit 6 Meter oder 10 Klgr. mit 60 Meter u. s. w. Geschwindigkeit treiben kann. Der bekannte Ausdruck Pferdekraft ist nur eine versteckte Anwendung derselben Bezeichnung, eine Pferdekraft bedeutet in der Mechanik so viel wie 510 rheinl. Fusspfund oder

wie 75 Kilogrammmeter, d. h. eine durchschnittliche Pferdekraft wird so gross geschätzt, dass sie in der Sekunde 75 Klgr. mit 1 Meter Geschwindigkeit oder 25 Klgr. mit 3 Meter u. s. w. zu bewegen vermöchte.

In diesen Ausführungen des zweiten Axioms hat Newton die wichtigste Grundlage für die eigentliche Mechanik geschaffen. Besonders einflussreich ist aber die letzte Ausführung über das Maass der Kraft geworden, indem in der neuesten Zeit auf diesen Begriff auch die Vorstellungen von den Kräften zurückgeführt wurden, auf welchen die schwingenden Bewegungen der kleinsten Körpertheilchen beruhen, wie ich dies nachher noch auszuführen haben werde.

Das dritte Axiom endlich lautet:

> »Jede Wirkung hat immer eine gleiche und entgegengesetzte Gegenwirkung zur Folge, oder die Wirkungen, welche irgend zwei Körper auf einander ausüben, sind immer gleich gross und einander entgegengerichtet« *).

Wenn also ein Körper auf einen andern stösst und diesem dadurch eine Bewegung ertheilt, so erhält er von ihm genau die entgegengesetzte Bewegungsänderung zurück. Gewinnt der eine an Bewegungsgrösse, so verliert der andre genau eben so viel.

Dass auch dieses Axiom wie die beiden andern sein Spiegelbild im Bereiche des Lebens hat, braucht kaum hervorgehoben zu werden.

Newton benutzte dasselbe vorzugsweise zur Erklärung von Erscheinungen eines beschränkten Theiles der Mechanik, der Lehre vom Stoss. Er ahnte aber die weitgehende Bedeutung desselben, wie aus einem sehr merkwürdigen Zusatze hervorgeht, in welchem er das allgemeinste Gesetz der Bewegungslehre andeutet, mit dessen genauem Nachweise sich die heutige Physik beschäftigt.

Newton sagt nämlich:

> »Wenn die Wirkung eines Agens aus der Zusammenfassung seiner Grösse und Geschwindigkeit bestimmt wird und ebenso die Gegenwirkung des Widerstandes durch die Geschwindigkeit seiner einzelnen Theile und zugleich durch die Grösse der widerstehenden Kräfte, mögen dieselben aus der Reibung, der Cohäsion, der Masse oder der Beschleunigung entstehen, so werden bei allen mechanischen Instrumenten Wirkung und Gegenwirkung einander gleich sein« **).

---

*) Lex III. Actioni contrariam semper et aequalem esse reactionem: sive corporum duorum actiones in se semper esse aequales et in partes contrarias dirigi. Newton Op. l. c. p. 14.

**) Nachdem nämlich erst gesagt ist: unde solvitur in omni aptorum instrumentorum genere Problema datum pondus data vi movendi aliamve datam resistentiam vi data superanda, heisst es dann weiter: hisce volui tantum ostendere, quam late pateat quamque

Damit will er also ausdrücken, wenn wir in unsern Maschinen eine bestimmte Kraft zur Bewegung verwenden, so würde die Wirkung, welche sie schliesslich ausübt in der hervorgebrachten Bewegung genau der angewendeten Kraft gleich sein, wenn wir nur im Stande wären alle Nebenumstände, welche bei den Maschinen einen Kraftverlust verursachen, wie Reibung, Cohäsion u. s. w. in Rechnung zu ziehen. Durch diesen Zusatz drückt Newton mit derjenigen Zurückhaltung, welche zu seiner Zeit deswegen geboten war, weil man über die Natur der sogenannten Widerstände keine klare Vorstellung hatte, im Wesentlichen das aus, was man heute den Grundsatz von der Erhaltung der Kraft nennt, mit welchem wir uns noch beschäftigen werden.

Dies sind also die drei Newton'schen Axiome, auf denen zunächst das ganze Gebäude der eigentlichen Mechanik errichtet wurde. Die Bewegungen der Körper werden nach diesen Grundsätzen mit völliger Genauigkeit erklärt und es ist kein Fall bekannt, in welchem, sobald die Stärke und Richtung der wirkenden Kräfte bestimmt werden kann, der Erfolg von dem zu berechnenden abwiche.

Zugleich aber wurden diese Axiome auch die Veranlassung einen andern Begriff, den der Kraft, in einer völlig gegen die früheren Vorstellungen abweichende Weise festzustellen. Hierbei muss ich einen Augenblick verweilen.

Ueber die besondere Natur der Kräfte, welche sich unsrer Sinneswahrnehmung in verschiedener Weise durch die hervorgerufenen Bewegungen kund thun, lehren die Axiome Nichts; im Gegentheil sie lassen, da sie von der Natur der Kraft nichts enthalten, den Schluss zu, dass eine und dieselbe Art und Stärke der Bewegung durch Kräfte beliebigen Ursprunges erzeugt werden könne, wenn nur deren Grösse und Richtung dieselbe ist.

Wenn man früher in der Physik und bis vor Kurzem noch in manchen Zweigen der Naturwissenschaften die verschiedensten Kräfte nach ihren verschiedenen Erscheinungsformen als mit den Körpern in eigenthümlicher Weise verknüpfte selbstständige Wesen betrachtete, wie z. B. Schwerkraft, elastische Kraft, Wärmekraft, chemische Kraft, Lebenskraft, so kennen wir jetzt nur eine Kraft, die wir zwar auch noch nach ihrer Erscheinungsform zuweilen mit dem alten Namen nennen, uns aber dabei bewusst sind, dass wir damit nur eine gewisse Art

---

certa sit lex tertia motus. Nam si aestimeter agentis actio ex ejus vi et velocitate conjunctim, et similiter resistentis reactio aestimeter conjunctim ex ejus partium singularum velocitatibus et viribus resistendi ab earum attritione, cohaesione, pondere et acceleratione oriundis; erunt actio et reactio, in omni instrumentorum usu, sibi invicem semper aequales. Et quatenus actio propagatur per instrumentum et ultimo imprimitur in corpus omne resistens, ejus ultima determinatio determinationi reactionis semper erit contraria.

von Bewegung meinen, über deren eigentliche Ursache wir nichts weiter wissen, als dass sie eben »von Aussen her« wie Newton sagt, wirke.

Ueber die Einwirkung der Kraft auf die Materie stellte nun Newton eine von der damaligen Naturbetrachtung ganz abweichende Hypothese auf. Die Ansicht, dass nicht in den bewegten Körpern der Sitz ihrer eignen Bewegung zu suchen sei, sondern denselben von Aussen her die Bewegung eingeprägt werde, führte ihn zu der Vorstellung einer in die Ferne wirkenden Kraft. Bis dahin war die Lehre von der Ausfüllung des ganzen Raumes als ein unumstösslicher Grundsatz angesehen worden. Die Erklärung dafür war: dass die Natur einen Abscheu vor dem leeren Raume habe.

Descartes sucht in seinen Grundzügen die Naturphilosophie ausführlich zu beweisen, wie die vollständige Ausfüllung des Raumes mit gröberen, feineren bis zu den feinsten Stoffen durch die gegenseitige Abreibung der bewegten Körper zu Stande komme.

Und in der That, es folgt aus unsern Sinneserfahrungen, dass wir wohl begreifen können, warum eine Bewegung auf andre Körper übertragen werden kann, wenn eben Körper an Körper liegt und die Bewegung des einen den andern von seinem Platze verdrängen muss. Da trat die Newton'sche Hypothese von Kräften, die in die Ferne, durch einen leeren Raum hindurch, wirken sollten, als eine ungeheure Neuerung auf, gegen welche sich sowohl seine berühmten Zeitgenossen Huyghens, Leibnitz u. A., auflehnten, als auch noch jetzt viele Philosophen.

Man spottete über die wunderliche Idee, dass ein Ding einem andern in die Entfernung hin seinen Willen zu kommen oder zu gehen kund thun sollte, wie ein belebtes Wesen einem andern, wie das von Newton in seinem berühmten Gesetze der allgemeinen Anziehungskraft geschehen sei.

Dieses Gesetz, welches die Bewegungserscheinungen der getrennten Massen, der Himmelskörper ebensowohl wie von der Erdanziehung bewegten Körpern regelt, lautet bekanntlich:

> »Die Körper ziehen einander mit einer Kraft an, welche den Massen derselben direkt, den Quadraten der Entfernung umgekehrt proportional ist«,

d. h. ein Körper von der doppelten Masse eines andern übt doppelte, von der dreifachen Masse eine dreifache Anziehung aus u. s. w.; ein Körper wirkt in der einfachen Entfernung 4 Mal so stark als er in der doppelten, 9 Mal so stark als er in der 3fachen Entfernung wirken würde.

Der glänzende Erfolg dieses Attraktions- oder Gravitationsgesetzes, welches ebenso genau die Bewegungen der Gestirne wie die des geworfenen Steines oder wie die Entstehung der Ebbe und Fluth zu be-

rechnen gestattet, ferner die Thatsache, dass nicht eine einzige bekannte Erscheinung diesem Gesetze widerspricht, lassen an der vollkommenen Gültigkeit desselben in seinem mathematischen Theile nicht zweifeln. D. h. die Wirkungen der Körper auf einander erfolgen wirklich so, als ob sie in die Ferne, nach Verhältniss ihrer Massen und im umgekehrten Verhältniss des Quadrantes ihrer Entfernung einander anzögen.

Mit dem Verstande begreifbar ist eine solche Wirkung nun in der That nicht; aber Newton verwahrt sich auch selbst ganz entschieden dagegen, als habe er die Behauptung aufstellen wollen, ein Ding könne ein anderes mit dem es in gar keiner Beziehung steht, nach seinen Willen commandiren, als habe er, mit einem Worte gesagt, die physische Ursache für die Anziehungskraft aussprechen wollen. s'Gravesande sagt daher in seiner Vertheidigung der Newton'schen Principien ganz richtig:

> »Anziehung nennen wir die wie immer beschaffene Kraft, durch welche zwei Körper gegenseitig zu einander streben — wir bezeichnen durch solches Wort die Erscheinung, nicht die Ursache«*).

Und das ist der richtige Standpunkt der Naturforschung. Wir müssen uns bescheiden die letzte Ursache der Dinge als ausserhalb unsres Erkenntnissvermögens liegend zu betrachten und zufrieden sein wenn wir allgemeine Regeln auffinden können, deren Folgerungen mit unsern Wahrnehmungen übereinstimmen.

Warum jene Regeln richtig sind, welche tiefere Ursache sie begründet, mag uns verborgen bleiben, schon darin liegt Befriedigung, die Regel selbst als Beweis der umfassenden Ordnung erkannt zu haben.

Ich habe die Einführung des neuen Kraftbegriffes durch Newton hervorheben müssen, einerseits weil derselbe mit der Abänderung, dass die Wirkungen der Kräfte nach andern Gesetzen in Beziehung auf Masse und Entfernung wie beim allgemeinen Gravitationsgesetze erfolgen kann, jetzt zur Erklärung aller Bewegungserscheinungen, ohne Ausnahme, angewendet wird. Andrerseits um gleich hier nachdrücklich darauf hinzuweisen, dass auch die vollständiste und befriedigendste Erklärung der Bewegungen und der von ihnen abhängigen Sinneserscheinungen uns noch nichts über das eigentliche Wesen der Kraft lehrt.

Während nun auf der Grundlage der Newton'schen Theorie der Kräfte und Bewegungen die Mechanik mit Einschluss der theoretischen

*) Attractionem vocamus vim quamcunque qua duo corpora ad se invicem tendant hoc nomine phaenomenon non causam designamus. s'Gravesande physic. elem. I. cp. V. 17.

Astronomie schnell zu einem folgerichtigen festen Systeme gelangte, blieben die übrigen Theile der Physik und noch mehr die andern Naturwissenschaften noch lange Zeit unberührt von den neuen Ansichten.

Zwar einen Versuch, die mechanische Bewegungslehre zu erweitern, darf ich nicht unerwähnt lassen, weil derselbe, wenn auch Anfangs wenig beachtet, später folgenschwer geworden ist.

Newton's Hypothese von den in die Ferne wirkenden Kräften, die von isolirten Körpermassen ausgehend den Weltraum durchdringen um auf andre Massen zu wirken und ihrerseits von dorther beeinflusst zu werden, hatte offenbar, so wenig man den Mechanismus einer solchen Kraftäusserung begreifen kann, doch eine sehr starke sinnliche Stütze. Wir sehen ja die Himmelskörper als einzelne Punkte im Raume, wir erkennen deutlich ihre Einwirkung auf einander, soweit war die Fiktion nicht unnatürlich, solche ausgezeichnete Massenpunkte im Raum mit denjenigen Kräften begabt zu denken, die ihre Bewegungen vollständig erklären würden, wenn sie solche Kräfte hätten.

Diese Idee aber auf den einzelnen Körper, auf den Zusammenhalt und die Bewegung seiner kleinsten uns nicht mehr erkennbaren Theilchen auszudehnen, war eine kühne Gedankenthat.

Boscovich, ein gelehrter Jesuit, Astronom und Mathematiker in Italien, that im vorigen Jahrhundert diesen kühnen Schritt. In einer 1758 erschienen Schrift, betitelt: »Die Theorie der Physik auf ein einiges Gesetz der Naturkräfte zurückgeführt« zeigt er, dass man in der That mit den Newton'schen Grundsätzen die Wirkungen der sog. Molekularkräfte, d. h. die innerhalb der Körper vor sich gehenden Bewegungen, z. B. elastischen Theilchenschwingungen, oder die Stärke des Zusammenhaltens oder die Aggregatform und zwar nach demselben Gesetze erklären könne, wie die grossartigen Bewegungen der Himmelskörper, wenn man nur den Gedanken fassen wolle, dass die Körper im Kleinen ähnlich gebaut seien, wie der Weltraum im Grossen.

Sie haben schon erkannt, dass Boscovich hiermit eine Theorie von der innern Beschaffenheit der Körper in die Physik einführte, die in allgemeinen Grundzügen von dem alten grichischen Philosophen Democrit aufgestellt und als philosophische Theorie von Leibnitz in seiner Monadenlehre entwickelt worden war.

Kurz ausgedrückt kann man die atomistische Theorie etwa so schildern:

Die Körper bestehen aus äusserst kleinen unserer direkten Wahrnehmung entzogenen, von einander durch verhältnissmässig grosse Zwischenräume getrennten Theilchen, Atomen, Molekulen. Diese Theilchen folgen dem Gesetze des Beharrungsvermögens, und wirken auf einander nach Maassgabe ihrer verhältnissmässigen Grösse und Entfernung.

Sie sehen also, jeder Körper wird wie eine Welt im Kleinen gedacht. Dass wir die Theilchen nicht einzeln erkennen, liegt in unsern blöden Sinnesorganen; dass der Körper trotz der Isolirtheit seiner Theile nicht zerfällt, liegt an den von Atom zu Atom wirkenden Anziehungs-Kräften.

Ein Bild solches Körpers im grossen Weltall stellt ein Sternhaufen dar, den das schwache Auge als ein gleichartiges Nebelfleckchen deutet, den aber das starke Fernrohr als ein aus einzelnen getrennten Lichtpunkten bestehendes, in sich zusammenhaltendes Weltensystem erkennt.

Boscovich gewann im Ganzen unter seinen Zeitgenossen nur wenig Anhänger, ja es wurde lange Zeit der Versuch aufgegeben, seinem Vorgange zu folgen. In der Chemie gelangten zwar atomistische Ideen zur Geltung, aber mehr um ein einfaches Symbol für die Gesetze der Verbindungen der Stoffe mit einander zu haben, als um eine Bewegungstheorie zu schaffen. Erst die neueste Zeit hat die Boscovich'schen Ansichten ausgebildet und in vielen Stücken völlig in die anerkannten Theorien aufgenommen.

Es war, als müsse die Physik sich erst von ihren theoretischen Anstrengungen erholen, ihre Arbeit bestand nach Newton vorzugsweise darin, neue Thatsachen zu sammeln, zu ermitteln, auf welchen Bedingungen die Entstehung einer einzelnen Erscheinung beruht; dann weiter — mehrere solcher Erscheinungen gruppenweise zusammenzustellen, also z. B. die auf der Zurückwerfung des Lichtes, oder auf der Brechung desselben, oder auf Reibungselektricität u. s. w. beruhenden Erscheinungen auf gemeinsame Regeln oder Gesetze zurückzuführen. Es sammelte sich ein grosser Schatz von Erfahrungen, eine Menge ganz richtiger Regeln oder Gesetze wurden entdeckt. Aber kaum auf einzelnen Gebieten, wie in der Optik ward eine einheitliche Theorie aufgefunden. Noch weniger konnte man daran denken, die Erscheinungen verschiedener Art unter dasselbe Princip zu stellen. Die Klasse der Lichterscheinungen stand unvermittelt neben der der Wärme, der elektrischen Phänomene u. s. w.

Vergegenwärtigen wir uns hiernach den Zustand der physikalischen Lehren, so war ein höchst wunderliches Gemisch von Vorstellungen vorhanden, die in einzelnen Winkeln der Naturwissenschaften noch heute herumspuken.

Erstlich gab es eine grosse Zahl von Erscheinungen die man unleugbar als Bewegungen der Materie anerkannte. Daneben aber nahm man für eine noch grössere Zahl von Erscheinungen die Existenz eigenthümlicher Stoffe an und zwar so vieler als sich etwa verschiedene Gruppen von besonderen Kraftäusserungen aufstellen lassen:

Lichtstoff, Wärmestoff, eine oder zwei elektrische Materien, zwei magnetische Flüssigkeiten. Da man nun an vielen Körpern bald Licht bald Wärme, bald elektrische Erscheinungen beobachten kann, so mussten es sich die unglücklichen Körper gefallen lassen, dass sie nach Bedarf mit allen diesen beliebigen Stoffen bepackt wurden. Das einzig Gemeinsame dieser verschiedenen Beobachtungsgebiete war der Namen: Imponderabilien, die Lehre von den unwägbaren Stoffen. Und doch waren schon eine Anzahl von Erfahrungen gemacht, welche solche Vorstellungen als ganz unhaltbar erscheinen lassen mussten. Man wusste z. B., dass eine mechanische Bewegung Wärme oder Licht oder Elektricität produciren kann. Wollte man also die Vorstellung der Imporderabilien beibehalten, so musste man den logischen Widersinn begehen anzunehmen, dass eine Bewegung in einen Stoff verwandelt werden könne.

Zwar hatte es nicht an Physikern gefehlt, welche auf jenen logischen Widerspruch aufmerksam machten und den Satz aufstellten, dass auch Licht und Wärme auf Bewegung beruhen müsse. Da aber merkwürdiger Weise derselbe Mann, welcher die mechanische Theorie der Körperbewegungen so sicher begründet hatte, Newton, mit grossem Schartsinn ein Hypothese von der materiellen Natur des Lichtes ersonnen und die Erscheinungen des Lichtes aus den nach den Regeln der Mechanik fortgeschleuderten Lichtpartikelchen erklärt hatte, so hinderte theils seine Autorität, theils der Umstand, dass allerdings seine Hypothese fast alle damals bekannten optischen Erscheinungen erklären konnte, die Ausbildung einer reinen Bewegungstheorie.

Dennoch wurde zuerst in der Optik die Stoffansicht beseitigt. Schon Grimaldi, auch ein gelehrter Jesuit in Bologna, hatte 1665 einen auffallenden Versuch angegeben, aus dem hervorging, dass Licht mit Licht unter gewissen Bedingungen zusammentreffend, eine Verminderung der Helligkeit bewirken könne, eine Thatsache, die mit der Newton'schen Stofftheorie nicht zu vereinigen war, denn Lichtstoff auf Lichtstoff gehäuft hätte doch mehr Lichtstoff, also grössere Helligkeit geben müssen. Ist aber Licht so viel als Inbewegungbringen eines irgendwo befindlichen Körpers, so wird es denkbar, dass zwei in entgegengesetzter Richtung ankommende Anstösse sich aufheben und Ruhe, d. h. hier Dunkelheit bewirken können. Das Grimaldi'sche Experiment, dem später die Entdeckung vieler ähnlicher sogenannter Interferenzerscheinungen folgte, sowie eine Reihe andrer optischer Phänomene (Doppelbrechung, Polarisation) machten die Stofftheorie immer unmöglicher, da die Erklärung nur mit höchst gezwungenen Hülfshypothesen gegeben werden konnten, bis endlich zu Anfang dieses Jahrhunderts die von Hooke, Huyghens, L. Euler vorbereitete

neue Bewegungstheorie nach einer Anzahl glänzender Entdeckungen durch Thomas Young, Malus, Fresnel, Arago, Brewster u. A. zur allgemeinen Anerkennung gelangte.

Nach dieser Theorie besteht bekanntlich das Licht aus einer äusserst schnellen und vibrirenden Bewegung eines im ganzen Weltenraume und in allen Körpern vorhandenen sehr feinen Stoffes, des Lichtäthers. Man darf die Undulations- oder Vibrationstheorie des Lichtes mit vollem Rechte als ebenbürtig neben die Newton'sche Gravitationstheorie setzen. Wie nach dieser die Bewegungen der Körper mit solcher Sicherheit zu berechnen sind, dass die zukünftige Erscheinung im Voraus zu bestimmen ist, dass aus der Beobachtung von Abweichungen der regelmässigen Bewegungen das Vorhandensein von Welten, welche diese Störung bewirken, prophezeit werden konnte, so leistet in der kleinen Welt der Körper die Undulationstheorie dasselbe und lässt aus den Bedingungen des Entstehens die Beschaffenheit einer zuvor noch nie gesehenen optischen Erscheinung mit vollkommener Genauigkeit voraussagen.

Die geschlossene Phalanx der Imporderabilien war durch die Annahme der Lichttheorie durchbrochen, dennoch verging wiederum einige Zeit, bis über die mit dem Lichte so eng verbundene Wärme hinreichende Erfahrungen gesammelt waren, um auch hier mit der Stofftheorie aufzuräumen.

Von älteren Beobachtungen, welche die Beseitigung des Wärmestoffes verlangten, ist das Experiment von Rumford (1798) zu nennen, welcher zeigte, dass durch das Bohren eines Metallstückes, also durch eine mechanische Bewegung, fortwährend Wärme erzeugt werde, ohne dass an dem Materiale des bearbeiteten Metalles die geringste Aenderung der Beschaffenheit erkennbar sei. Ein Gleiches würde jede gewöhnliche Electrisirmaschine für die Elektricität nachweisen, die Bewegung der Glasscheibe ruft eine beliebige Menge Elektricität hervor, ohne nachweisbare Aenderung des geriebenen Körpers. Wir haben hier also zwei Fälle, in denen man die nicht zulässige Annahme machen müsste, dass Bewegung in Stoffe umgesetzt werden könne.

Solche Erfahrungen, denen sich viele andre anreihen liessen, hätten schon früher dazu führen sollen die materiellen Hypothesen zu verlassen. Die Schwierigkeit für die Wärmeerscheinungen lag aber darin, dass man zwei verschiedene Arten der Wärmeverbreitung kennt, die von Scheele (1777) entdeckte sogenannte Strahlung der Wärme und die Wärmeleitung, welche, wie überhaupt die sonstigen Wirkungen der Wärme, auf ganz verschiedenen Bedingungen wie die erstere zu beruhen schienen.

Für die strahlende Wärme hatte der geniale italienische Physiker Melloni (1831 sequ.) überzeugend den Nachweis geführt, dass dieselbe wie das Licht gespiegelt, gebrochen, gebeugt polarisirt werden könne. Knoblauch und Fizeau lieferten auch den Beweis der Interferenz der Wärme, d. h. sie zeigten, dass Wärmestrahlen unter gewissen Bedingungen mit Wärmestrahlen zusammentreffend eine Verminderung der Wärme zur Folge haben könnten. Hierdurch war man gezwungen zuzugeben, dass, wenn Licht eine Bewegungserscheinung ist, dies auch für die strahlende Wärme der Fall sein müsse. Jetzt fragte es sich nur noch, wie der Wärmezustand der Körper und die mannigfaltigen Wirkungen der Wärme sowie die Wärmeleitung mit jener Ansicht in Uebereinstimmung zu bringen sei.

Die Antwort, welche die neuen Forschungen hierauf geben, lässt sich kurz so ausdrücken:

Die strahlende Wärme unterscheidet sich vom Lichte durch Nichts als durch die langsameren Schwingungen der Aethertheilchen, welche als Licht zu empfinden unser Auge nicht mehr fähig ist. Treffen diese Aetherschwingungen der strahlenden Wärme einen Körper, so werden dessen materielle Theilchen ebenfalls in Schwingungen versetzt und von diesen noch immer ausserordentlich schnellen und von unsrer Sinneswahrnehmung als solche nicht zu erkennenden Theilchenschwingungen hängt der Wärmezustand der Körper ab. Zwar ist die Masse der Körpertheilchen sicher ausserordentlich viel grösser als die der Aethertheilchen, welche wir direkt ja nicht einmal nachweisen können. Ist aber die Geschwindigkeit der Aetherschwingungen eine sehr grosse, so wird nach dem zweiten Newton'schen Axiome, doch durch die kleine schnell bewegte Masse die grössere Masse der Körperatome, wenn auch langsamer, in Bewegung gesetzt werden.

Die Schnelligkeit der Aetherschwingungen kennen wir. In der Optik wird streng bewiesen, dass z. B. die langsamsten, den Eindruck von rothem Lichte erweckenden Schwingungen über 400 Billionen Mal in der Sekunde erfolgen, eine Zahl die selbst in unsrer wegen der bekannten Milliarden an grosse Zahlen gewöhnten Zeit schwer vorstellbar ist. Gehen nun auch die Schwingungen der strahlenden Wärme, sobald dieselben von dunklen Wärmequellen herrühren, unter jene Ziffer hinab, so bleiben sie doch in den Billionen und machen es erklärlich, dass sie die viel schwereren Körpertheilchen in immer noch sehr schnelle Schwingungen versetzen könne.

Ueber das Genauere der Art Theilchenschwingungen, welche wir Wärme nennen, bestehen noch Meinungsverschiedenheiten und ist in dieser Beziehung die mechanische Bewegungstheorie der Wärme noch lange nicht zu der Ausbildungsstufe der Optik gelangt.

Dagegen hat die neue Theorie der Wärme vor der des Lichtes den grossen Vorzug voraus, dass sie zu einer Bestimmung der Bewegungsgrösse solcher Theilchenschwingungen geführt hat, welche wir mit unsern Sinnen gar nicht mehr als Bewegungen erkennen und durch diese Bestimmung ist es möglich geworden, die ganze ehemalige Lehre der Imporderabilien zu stürzen und dieselben dem Reiche der Bewegungen einzuverleiben.

Dies hängt folgendermaassen zusammen:

Wie das zweite Newton'sche Axiom uns lehrte, kann die Grösse einer Kraft bezeichnet werden, wenn wir die Grösse der bewegten Masse und ihre Geschwindigkeit kennen. Zwei Kräfte sind gleich, deren Producte aus Masse und Geschwindigkeit gleich sind.

Beim Lichte kennen wir nun zwar die Geschwindigkeit, aber weder die Masse des bewegten Aethers, noch auch eine mechanische Wirkung des Lichtes, welche der Bewegungsgrösse desselben, dem dritten Axiome zufolge, gleich sein müsste.

Für die Wärme der Körper kennen wir weder die Geschwindigkeit noch die Masse der bewegten Körpertheilchen, dagegen können wir für die Wärme, die wir ja als bewegende Kraft vorzugsweise benutzen, durch den Versuch ermitteln, welcher mechanischen Kraft eine bestimmte ganz für die Bewegung eines Körpers aufgewendete Wärme, gleich zu setzen ist, d. h. wir können die gleichwerthige mechanische Kraft für die Wärmeschwingungen finden.

Unabhängig von einander kamen 3 Forscher auf den Gedanken, eine solche Vergleichung zu bewirken: Carnot, ein französischer Ingenieur, R. Mayer, ein deutscher praktischer Arzt in Heilbronn, und Joule, ein englischer Brauer, der, wie das in England eine beneidenswerthe, oft wiederkehrende Erscheinung ist, neben seinem bürgerlichen Berufe, in grossartiger Weise sich wissenschaftlichen Arbeiten widmet.

Die mathematischen Betrachtungen, welche Carnot und Mayer zur Durchführung der Vergleichung anwendeten, muss ich hier übergehen und verweile nur kurz bei den Joule'schen Versuchen, welche am sichtlichsten die Art und Weise zeigen, wie Kraftwirkungen verschiedenen Ursprunges mit einander vergleichbar gemacht werden können.

Es ist bekannt, dass durch Reibung zweier Körper an einander Wärme erzeugt wird. Um die Reibung auszuführen, ist eine bestimmte Anstrengung erforderlich, die sich auf ein gewisses Maass zurückführen lässt, wenn wir die Arbeit der Reibung durch eine Maschine ausführen. Für die bei der Reibung hervorgerufene Wärme lässt sich ebenfalls ein bestimmtes Maass angeben, indem z. B. ein

und derselbe Körper offenbar immer dieselbe Wärme verbrauchen wird, um eine gleiche Erwärwung zu erhalten.

Auf solchen Ueberlegungen beruhen Joule's Versuche. Ein bestimmtes, von einer gemessenen Höhe herabfallendes Gewicht war die, hierdurch genau messbare, Kraft, welche die Reibung zweier beliebiger Körper an einander verursachte. Die hierdurch entstehende Wärme wurde gemessen, indem die Reibung unter Wasser vor sich ging und die Temperaturerhöhung der zuvor gewogenen Wassermenge bestimmt wurde. Es ergab sich nun das bemerkenswerthe Resultat, dass die Wärmeerzeugung immer genau dieselbe war, wenn die wirkende Kraft dieselbe blieb, d. h. der Fall desselben Gewichtes durch denselben Weg erfolgte; dass dagegen die Beschaffenheit der gegeneinander geriebenen Körper keinerlei Einfluss ausübte.

Daraus folgt, dass die mechanische Leistung des fallenden Gewichtes einer bestimmten Wärmemenge gleichwerthig war; die mechanische Bewegung der fallenden Masse war in eine andere Art der Bewegung, in die der schwingenden Atombewegung der Wärme umgewandelt worden und nach dem dritten Newton'schen Axiome musste die Grösse der Bewegung in beiden Fällen genau dieselbe sein.

Aus diesen Versuchen ist ein Zahlenwerth für die Grösse der Wärmekraft im Vergleich zur mechanischen Kraft abgeleitet worden, eine Zahl, welche mit geringen aus Beobachtungsfehlern begreiflichen Abweichungen durch ganz verschiedene Methoden ebenso gross befunden worden ist.

Danach wissen wir jetzt, dass jede Wärmemenge, welche ein Gewichtstheil Wasser um 1° C. erwärmt, einer Kraft gleich ist, welche 425 solcher Gewichtstheile um 1 Meter heben kann. Man nennt diese Zahl (425) das mechanische Aequivalent der Wärme.

Von diesem festen Anhaltspunkte aus ist es nun möglich geworden, auch für solche Erscheinungen, von deren sie veranlassenden Bewegungen wir so gut wie Nichts wissen, doch eine Vorstellung über die zum Grunde liegende Bewegungsgrösse zu erhalten, d. h. auch für sie ein mechanisches Aequivalent aufzustellen.

Wir besitzen nämlich zahlreiche Beobachtungen darüber, dass eine Erscheinungsform in eine solche eines andern Erscheinungsgebietes umgewandelt werden kann. Bringt etwa ein bestimmter chemischer Process eine bestimmte Wärmemenge hervor, so folgern wir: die in dem chemischen Process entwickelte Kraft ist gleich der Kraft, welche in der entwickelten Wärme steckt, diese ist aus dem mechanischen Aequivalente der Wärme zu finden, also lässt sich das mechanische Aequivalent des chemischen Processes berechnen. Die Verbrennung

von 1 Klgr. Kohle liefert völlig ausgenutzt z. B. so viel Wärme, um 8000 Klgr. Wasser um 1 ° C. zu erwärmen. Jeder ° Wärme im Wasser repräsentirt aber eine mechanische Kraft von 425 Klgrmet., folglich würde die Verbrennung von 1 Klgr. Kohle bei vollständiger Benutzung der Wärmekraft eine mechanische Wirkung von 425×8000 Klgrmet. liefern.

Ganz Aehnliches gilt für elektrische Erscheinungen; z. B. giebt ein galvanischer Strom von ganz bestimmter Stärke eine genau zu bestimmende chemische Wirkung. Diese kann wieder mit einer Wärmewirkung, diese mit dem mechanischen Aequivalente verglichen werden und so gelangen wir zu einem Werthe des galvanischen Stromes verglichen mit einer mechanischen Bewegung.

Sie bemerken, dass wir bei solchen Vergleichungen einen umfassenden Gebrauch von dem dritten Newton'schen Axiome machen; wir sagen, indem wir eine Kraft, etwa Elektricität verbrauchen und dafür eine andere, etwa einen chemischen Process wie die Zersetzung von Wasser erhalten, Wirkung ist gleich Gegenwirkung, die in einer Form verwendete Kraft ist genau gleich gross wie die in anderer Form erscheinende Kraft.

In dieser umfassenden Gestalt heisst das Axiom: das Gesetz von der Erhaltung der Kraft oder der Bewegung.

Man kann dies Gesetz so aussprechen: Keine Kraft in der Natur geht verloren, sie kann in eine andere Erscheinungsform umgewandelt werden, aber diese repräsentirt alsdann eine genau ebenso grosse Kraft. Oder man kann auch sagen, da Kraft ja nur der Ausdruck für die von uns nicht erkennbare Ursache der Bewegung ist: Keine Bewegung in der Natur geht verloren; wenn es uns im Einzelfalle so erscheint, so ist der scheinbare Bewegungsverlust nur dazu verwendet worden, eine in der Erscheinungsform verschiedene, der Grösse nach aber völlig gleiche Bewegung zu erzeugen.

Nehmen wir ein ganz einfaches Beispiel. Ein Kreisel wird auf glatter Unterlage in Drehung versetzt, welche sich lange erhält, aber allmälig langsamer werdend endlich aufhört. Hier scheint, wie in allen Fällen der Bewegung unsrer Maschinen, die dem Kreisel ertheilte Bewegung verschwunden, sie ist aber nur in andere Bewegungsformen übertragen worden. Der Kreisel brachte die umgebende Luft mit in Drehung und an seiner Spitze hat sich durch Reibung an der Unterlage Wärme erzeugt. Die Bewegungsgrösse der in Rotation versetzten Luft addirt zu dem mechanischen Aequivalente der erzeugten Wärme giebt genau dieselbe Bewegungsgrösse, welche wir dem Kreisel mittheilten.

Dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft kann also nicht eingeredet werden, dass wir mit unsern Instrumenten niemals die volle Bewegungsgrösse wiedererhalten, welche wir aufwenden, dass wir also kein perpetuum mobile herstellen können, weil stets Nebenbewegungen erzeugt werden, die für die Arbeitsleistung der Maschine verloren gehen.

In der Gesammtheit der Natur ist dies anders; jeder Bewegungsantheil wird an einer Stelle verschwinden, an einer anderen in dem Gesammtwerthe der Bewegung zum Vorschein kommen.

Mag dies noch an einem Beispiele dargestellt werden, in welchem wir ein kleines Stückchen der unendlichen Kette mit einander abwechselnder Bewegungen verfolgen wollen.

Wir nehmen eine beliebige mechanische Arbeit, ziehen etwa unsre Uhr auf. Dies erfordert einen bestimmten Bewegungsaufwand, bei der Gewichtsuhr das Heben des Gewichtes um eine bestimmte Höhe, bei der Federuhr die Spannung der Feder, damit sie mit demselben Gegendrucke sich ebensoweit abspannen lassen kann, wie wir sie aufspannten. Wir können fragen, wo kommt die bewegende Kraft her die wir auf die Uhr übertrugen und wo bleibt sie wenn die Uhr abgelaufen ist. Sie kam zunächst offenbar aus unsrer Muskelbewegung her, genau das mechanische Aequivalent der zum Aufziehen der Uhr verwendeten Muskelbewegung haben wir der Uhr mitgegeben. Die Muskelbewegung ist aber die räumliche Bewegung eines Körpers, und zwar, wie wir wissen, eine solche, dass zu ihrer Erzeugung eine Menge innerer Bewegungen gebraucht werden; die Nerven bringen in Begleitung elektrischer Ströme den Muskeln den Befehl sich zu bewegen und mit deren Bewegung treten ebenfalls elektrische Ströme auf, und jeder elektrische Strom für diese Muskel- und Nerventhätigkeit fordert einen bestimmten Stoffverbrauch, der in seinem mechanischen Aequivalente genau dem Aequivalente der die Muskeln bewegenden Kräfte gleich sein muss. Diesen Stoffverbrauch jeder unserer Körperthätigkeit müssen wir zur Erhaltung unsres Körpers ersetzen, was wir durch die Nahrung thun, welche ein chemischer Process, ein Verbrennungsprocess ist, indem die verbrennbaren Bestandtheile der Speisen durch Vermittlung des Athmens sich mit dem Sauerstoff der Luft verbinden, wir bilden durch diesen Verbrennungsprocess Blut und die verschiedenen Stoffe des Körpers. Für den kleinen Stoffverbrauch der Muskelthätigkeit, welche wir für das Aufziehen der Uhr brauchten, haben wir genau das mechanische Aequivalent der Verbrennungswärme von Nahrungsmitteln aufgewendet.

Unsere Nahrungsmittel stammen aus dem Thier- und Pflanzenreich. Für die Thiere ist der Ernährungsvorgang derselbe wie beim Menschen, aus der Verbrennung thierischer und pflanzlicher Stoffe hervorgehend, oder nur auf Pflanzenkost gegründet. Die Pflanze unterhält daher

schliesslich den Ernährungsprocess der Thiere (wenn auch vielfach in der umgewandelten Form als Fleisch). Das Aufziehen der Uhr, können wir daher sagen, fordert sein bestimmtes Aequivalent Pflanzensubstanz. Das Wachsen der Pflanzen stammt von der Sonnenwärme. Die Schwingungen des Sonnenlichtes verwandeln sich, auf die Erde stossend, in Wärmeschwingungen des Erdbodens; dann die sich aus der Erdwärme entwickelnde Pflanze treffend verwandeln sich die Schwingungen in die chemischen Verbindungen und Zersetzungen, deren mechanisches Aequivalent denen der Lichtvibrationen gleich ist.

Also Sonnenstrahlen gaben Pflanzenwuchs, die Pflanze als Nahrung ersetzte Stoffverbrauch, der Stoffverbrauch erzeugte die Muskelbewegung, die wir als mechanische Bewegungskraft der Uhr übertrugen und die Bewegungsgrösse ist unter wechselnden Gestalten dieselbe.

Man könnte also, so paradox es klingt, ganz richtig sagen, die Uhr geht, aufgezogen durch eine vor unbestimmter Zeit aufgewendete bestimmte Quantität Sonnenwärme.

Ich breche hier die Geschichte der Verwandlungen ab, die sonst zu stark an die endlose Kindergeschichte »der Herr der schickt den Jochen aus« erinnern möchte. Nur in welchen Richtungen die Kette der Bewegungen, von der wir ein Paar Glieder betrachteten, nach beiden Seiten ausläuft, sei angedeutet. Ist die Bewegung, können wir uns fragen, die wir der Uhr mittheilten, verloren, wenn die Uhr abgelaufen ist? Es wird hier offenbar wie beim Kreisel sein. Die sich drehenden Räder haben Bewegung der Umgebung und haben durch Reibung Wärme erzeugt; für uns ist diese Bewegung verloren, der allgemeinen Natur ist sie in anderer Form zurückgegeben.

Auf der andern Seite der Kette stand die Sonne, der letzte physikalische Bewegungsgrund für alle irdischen Bewegungen; sie muss ihre Wärme ebenfalls durch irgend welche Veranlassung erhalten haben und unterhalten und hier führt uns die Kette in die Lehre der Kosmogenie der Entstehung der Welten.

Also nicht wie Newton es zurückhaltend aussprach, nur beim Gebrauche von Instrumenten ist Wirkung gleich Gegenwirkung, sondern in der ganzen Natur, deren Erscheinungen sämmtlich auf Bewegung beruhen, wechselt nur die Form aber bleibt die Grösse der Bewegung.

Dieser schöne Gedanke ist philosophisch nicht neu, denn es ist der Gedanke oder die moralische Ueberzeugung von der Erhaltung der Welt, wie schon Descartes im Eingange seines Werkes über die Bewegungslehre es ausspricht:

> »Was die allgemeine Bewegung anbetrifft, so scheint es mir offenbar zu sein, dass deren Ursache keine andere als Gott

ist, welcher die Materie zugleich mit der Bewegung von Anfang an geschaffen hat und stets in derselben Grösse im Weltall erhält« *).

Aber über diese moralische Ueberzeugung konnte Descartes nicht hinauskommen, den Beweis für die Richtigkeit derselben nicht antreten. Newton gab den Weg für die Beweisführung in seinen Axiomen an. Durch die Feststellung des mechanischen Aequivalentes der Wärme war der erste Schritt zur Verallgemeinerung der Bewegungslehre gethan. Helmholz endlich gab 1847 den Anstoss, die Lehre von der Erhaltung der Kraft auf alle Gebiete der Naturlehre auszudehnen.

Seitdem ist dieses oberste Gesetz der Bewegung, wie es die naturwissenschaftliche Methode verlangt, Schritt für Schritt in den Einzelfällen der Erscheinungen aufgesucht und nachgewiesen worden und hat sich zur Erweiterung unsrer Kenntniss von dem Zusammenhange der Dinge äusserst fruchtbar erwiesen.

Freilich sind wir noch sehr weit davon entfernt, auch nur die genauere Beschaffenheit der kleinsten Bewegungen zu kennen, auf denen die unendliche Mannigfaltigkeit der Erscheinungen beruht. Noch weniger hat die mechanische Bewegungslehre über die Natur der, die Bewegungen veranlassenden, Kraft uns Aufklärung verschafft, hierüber wissen wir gerade so viel als man in alten Zeiten wusste, nämlich Nichts.

Aber die Naturkunde ist jetzt nicht mehr eine aus einer Reihe unvermittelt nebeneinander stehender Erfahrungen zusammengesetzte Wissenschaft, sondern wir haben die Ueberzeugung erlangt, dass allen Erscheinungen ein Gemeinsames, eine fest bestimmbare Bewegungsgrösse zum Grunde liegt. Wir sagen dies heut nicht in der allgemeinen Behauptung wie der alte jonische Philosoph Heraklit, der schon den obersten Grundsatz für die Naturerklärung aufstellte: *πάντα ῥεῖ*, Alles fliesst, Alles ist in Bewegung, sondern mit dem Bewusstsein eine solche Behauptung nach Maass und Zahl schon in vielen Fällen beweisen und dadurch verstehen zu können, wie eine Erscheinung folgerichtig in die andere überzugehen vermag.

Wenn nun in den folgenden Vorträgen über sehr verschiedene Gegenstände aus dem Gebiete der Naturwissenschaften berichtet wird, so kommt im letzten Grunde Alles auf besondere Formen der Bewegung hinaus.

---

*) Et generalem motum quod attinet, manifestum mihi videtur, illam non aliam esse quam Deum ipsum, qui materiam fimul cum motu et quiete in principio creavit, jamque per solum suum concursum ordinarium tantundem motus et quietis in tota, quantum tum posuit, conservat.

Selbstverständlich ist es aber nicht meine Meinung, dass es auch nur wünschenswerth sei bei der Vorführung einer an sich anziehenden Naturbetrachtung auf die elementaren Ursachen einzugehen. So wenig angemessen wäre dies, als etwa beim Beschauen eines vollendeten Gemäldes an den Zeichnenunterricht zu denken, den der Künstler genossen hat. Wir geben uns gern den Genüssen eines schönen Phänomens, einer in sich abgerundeten Betrachtungsweise hin und es wäre schade, den Reiz der Empfindung durch nüchterne Verstandeserwägungen über die entfernt liegenden letzten Gründe abzuschwächen.

Lesen wir aber die Lebensbeschreibung eines tüchtigen Menschen, so interessirte uns auch seine Jugendausbildung, aus welcher sich der schaffende Geist entwickelte und wir erkennen mit Genugthuung, wie Grund und Anlage des Menschen seine schliesslichen von uns bewunderten Leistungen vorbereitete.

So ist es mit dem Fundamente der Naturkunde, mit den festen Grundsätzen der Bewegungslehre, sie wollen sich nicht bei jeder Gelegenheit vordrängen, aber sie sollen ordnend und sichernd alle weitergehenden Forschungen begleiten.



VII.

Die willkürliche Bewegung.

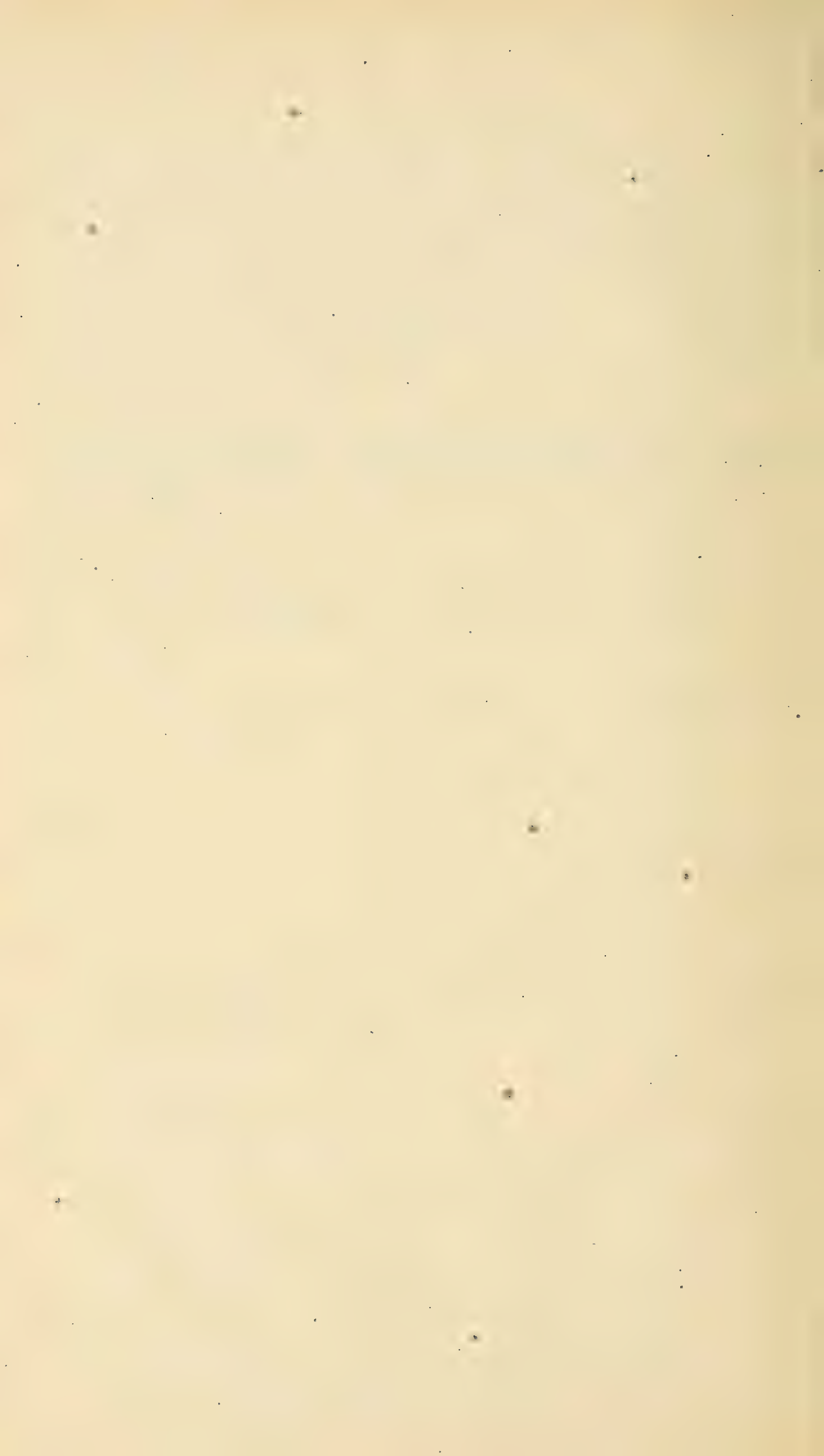
Populärer Vortrag

gehalten den 16. December 1871 in der Harmonie in Kiel

von

Dr. V. Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel.



Der Körper, an welchen die Fähigkeit, unsere Glieder nach unserem Willen zu bewegen, gebunden ist, wird Niemandem unbekannt sein, denn es ist unser Fleisch, welches die betreffenden Bewegungen bewirkt. Da das Fleisch des Menschen nicht merklich anders beschaffen ist, wie dasjenige der Säugethiere, ja sogar mit dem der Amphibien und Fische noch grosse Aehnlichkeit hat, so braucht man nur der Beschaffenheit des rohen Fleisches dieser Thiere sich zu erinnern, um genau zu wissen, von welchem Körper die Rede sein soll. Auch die Lebensvorgänge, die zur Bewegung gehören, sind, wie gelegentlich vorgenommene directe Versuche ergeben haben, beim Menschen nicht anders wie bei allen Wirbelthieren gestaltet. Die kleinen Unterschiede, welche sich zeigen, beziehen sich namentlich auf den Grad der Schnelligkeit, Ausdauer und Kraft der Bewegung, zeigen aber nicht tiefer gehende Verschiedenheiten. Unter den Wirbelthieren zeichnen sich die Amphibien dadurch aus, dass ihr Fleisch lange Zeit nach dem Aufhören der Blutcirculation die Fähigkeit sich zu bewegen, bewahrt. Es ist daher am bequemsten, sich der abgetrennten Gliedmaassen eines dieser Thiere, z. B. eines Frosches, zu bedienen, wenn man die Lebensvorgänge bei der Bewegung studiren und zeigen will. Wir werden nachher demgemäss verfahren.

Ehe wir an die Versuche gehen, wird es nothwendig sein, die Art der Bewegung, mit der sich der heutige Vortrag zu beschäftigen hat, festzustellen.

Mit Hülfe unseres Fleisches bewegen wir unsere Gliedmaassen, biegen, strecken und drehen sie, wie uns gerade der Wille steht. Das Fleich bewirkt also in diesem Falle einen unserer Willkühr unterworfenen Bewegungsvorgang. Zum Unterschiede von anderen Bewegungen in unserem Körper, welche ohne unseren Willen und unabhängig von ihm geschehen, bezeichnet man die dem Willen unterworfenen als »willkührliche Bewegungen.«

Das Schlagen des Herzens, die Zusammenziehung der Iris im Auge und der Eingeweide bieten Beispiele einiger, von dem Willen nicht abhängiger Bewegungen. Zuweilen ist auch dabei Fleisch gewöhnlicher Art Träger des Vorgangs (so im Herzen), meistens übernehmen weisslich gefärbte Häute, welche aus sogenannten organischen Fleischfasern bestehen, diese Function. Ein Beispiel solcher Bildungen ist die Darmhaut.

Beide Arten von Bewegungsorganen stehen durch besondere Fäden, die Nerven, mit dem Gehirn und Rückenmark in Verbindung. Diejenigen Fleischtheile, welche der willkührlichen Bewegung dienen, müssen direct mit dem Organ unseres Willens im Gehirn mit Hülfe von Nerven in Verbindung getreten sein, bei dem Herzen, der Iris und anderen unwillkührlich bewegten Theilen hat sich die letztere Verbindung nicht ausgebildet.

In dem vorhergehenden Vortrage ward erwähnt, dass jede unserer Bewegungen, es ward das Aufziehen einer Uhr angeführt, indirect von den Bewegungsstössen herrühre, welche die Sonne der Erde in der Form von Licht und Wärme zusendet. Sehr leicht ist einzusehen, dass die Erhaltung unseres Lebens nur mit Hülfe der Sonne möglich ist, denn die Nahrungsmittel, von welchen wir oder unsere Schlachtthiere leben, wachsen nur mit Hülfe der Sonnenstrahlen. Dass aber unsere Bewegungen auf die Sonnenkräfte zurückzuführen sind, dürfte weniger leicht zu verstehen sein. Ein genaueres Studium des Vorgangs der willkührlichen Bewegung wird uns dem Verständniss dieser Beziehungen näher bringen. Wir wollen damit beginnen, das vorhin über den Sitz der Kraft, welche die Bewegung bewirkt, Gesagte, durch Versuche selbst herauszufinden.

Es steht hier ein Präparat der Art, wie es zu Tausenden auf den Märkten Frankreichs und des südlichen Deutschlands für die Zwecke der Küche feil geboten wird, dasselbe Präparat, durch welches Galvani die Entdeckung des Galvanismus anbahnte, nemlich die enthäuteten Schenkel eines Frosches, welche von dem Vordertheil des soeben getödteten Thieres abgetrennt worden sind. Das Präparat (Fig. 1) ist auf einem metallischen Dorn in der Weise befestigt, dass die Füsse dicht am Kopfe des Thieres liegen würden, wenn derselbe noch an dem Präparat gelassen wäre, eine solche Stellung kann das Bein nur einnehmen, wenn es vollkommen schlaff hängt, die geringste Anspannung giebt sich dann durch Hebung der Gliedmaassen zu erkennen. Um die Bewegungen deutlicher zu machen, ist etwas Goldpapier an den Fussspitzen befestigt.

Wenn man diesen Schenkeln die Pole einer galvanischen Säule anlegt, so machen sie eine Bewegung, dasselbe geschieht, wenn man

die Pole wieder fortnimmt, es ist also das Entstehen und Vergehen eines galvanischen Stromes ein Reizmittel, mit dessen Hülfe wir noch an dem vom Thier entfernten Gliede Bewegung hervorrufen können. Da die Pole direct an die Schenkel gelegt wurden, kann man bei dieser Art des Versuches nicht die Ueberzeugung gewinnen, dass die Erschütterung durch die Berührung keine Rolle spiele, es ist daher richtig, den Versuch in anderer Form zu machen. Durch einen Inductionsapparat wird der Schluss und die Unterbrechung eines galvanischen Stroms in rascher Folge gesichert, man hört durch den ganzen Saal das Geräusch, welches unser kleiner Apparat macht, indem er zwei Metallplatten gegen einander stossen lässt und dadurch jedesmal den Strom schliesst. Mit diesem Apparat führt man besonders gut den thierischen Theilen die reizenden Ströme zu. Ich verbinde den einen Pol mit dem metallischen Dorn, den zweiten Pol befestige ich derart, dass ich ihn durch das Hinunterdrücken bestimmter Tasten mit bestimmten Theilen der Beine in Verbindung setzen kann. Die Einrichtung ist so getroffen, dass die galvanischen Ströme statt an verschiedene Theile des Beins zu gehen, an die verschiedenen Nerven, welche in das Bein eintreten, geleitet werden. Der Erfolg ist derselbe, als wenn die Ströme in das Bein selber eintreten, aber es wird bei dem eingeschlagenen Verfahren nicht nöthig, die Dräthe an das Fleisch zu hängen, wodurch die Bewegung des Beins zu sehr gehemmt werden würde. Werden nun die Tasten niedergedrückt, so erheben sich sogleich beide Schenkel grade nach oben, werden die Tasten gewechselt, so hebt sich bald das eine, bald das andere Bein, sie stellen sich horizontal oder senkrecht abwechselnd oder zusammen, je nachdem der Strom ihnen zugeführt wird und sie vollführen alle diese Bewegungen in demselben Rhytmus, in welchem ich die Tasten bewege. Da in diesem Versuch der übrige Körper des Thieres entfernt war und dennoch die Schenkel vielerlei Art Bewegungen ausführten, so müssen wir schliessen, dass in den Beinen selbst der Sitz ihres Bewegungsorgans ist. Man könnte einwenden wollen, dass doch vielleicht der benutzte galvanische Strom das Bein bewegt habe, jedoch dieser vermag nicht in jedem beliebigen thierischen Theil Bewegungen zu erzeugen, sondern nur im lebendigen Fleisch, und hier wirkt er nur als Reiz und kann durch die einfachsten Mittel, z. B. dadurch, dass ich den Nerven mit der Pincette kneife oder schlage, ersetzt werden.

Das Bein ist ein zusammengesetzter Apparat, es besteht aus Fleisch, Knochen und Knorpeln, sowie Sehnen, Adern und Nerven. Aus dem einen Beine eines zweiten Präparats sind alle Knochen entfernt worden, nur kleine Stücke, die des Zusammenhangs wegen erhalten werden mussten, sind noch darin geblieben. Auch die Gefässe

und die Nerven hätten der Hauptsache nach entfernt werden können, ohne den Versuch wesentlich abzuändern. Wenn dies Bein gereizt wird, macht es noch Bewegungen, jedoch diese haben eine andere Form angenommen, der Fuss wird an den Rumpf herangezogen, der ganze Schenkel wird kürzer, aber von den energischen Streckbewegungen und den Schwenkungen, welche das zweite Bein mit unverletzten Knochen zeigt, ist keine Rede. Dieser Versuch kann beweisen, dass in den Knochen der Sitz der Bewegungsorgane nicht zu suchen ist. Fährt man in der angedeuteten Weise fort, das Bein zu zergliedern, so zeigt sich, dass auch die Sehnen nicht die Fähigkeit haben, sich zusammenzuziehen, dass dagegen selbst das kleinste Stück Fleisch, welches ausgeschnitten wird, sich auf Reiz bewegt, dass also wie gesagt wurde, wirklich das Fleisch das Organ der Bewegung in den betreffenden Theilen ist.

Wollen wir uns nun einem genauerem Studium der Wirkungsart des betreffenden Organes zuwenden!

Ein knochenloses Bein ist aufgehängt und an einem kleinen Windelbaum befestigt. (S. Fig. 2). Die kleine Winde trägt mit Hülfe eines um sie geschlungenen Fadens und einer an der Decke befestigten Rolle einen Pfeil. An ihrem Ende ist ein Zahnrad befestigt, an welchem einerseits ein Haken eingreift, der an einem, dem Bein angehängten, Hebel befestigt ist und gestattet, dass die Winde sich dreht, wenn das Bein sich verkürzt, andererseits ein Sperrhaken (in der Fig. nicht sichtbar) angebracht ist, welcher die rückläufige Bewegung der Winde hemmt. Sobald durch das Niederdrücken eines Telegraphenschlüssels die Verbindung des Beins mit dem Inductionsapparat hergestellt wird, verkürzt sich das Bein, die Winde dreht sich und der Pfeil wird in die Höhe gezogen, jedesmal, wenn ich den Schlüssel niederdrücke, wiederholt sich diese Hebung; da sich der Pfeil dabei um etwa ein Decimeter hebt, steht er bald einen Meter über dem Fussboden. Es ist nicht nöthig, dass ich selbst jedesmal eine Bewegung mache, damit das Bein zucken soll; wenn der Schlüssel dauernd niedergedrückt wird, arbeitet der Schenkel fortwährend und der Pfeil wird rasch bis zur Decke hinaufgewunden. Hierbei wird die Thätigkeit des Schenkels periodisch, es folgen sich in regelmässigen Abständen Verkürzung und Verlängerung des Beins. Diese Form der Bewegung wird dadurch zu Stande gebracht, dass der Schenkel selber die Oeffnung und Schliessung der Bahn, welche ihm den Reiz zuführt, übernimmt. Es ist die Leitung so eingerichtet, dass eine Verbindung der Leitungsdräthe nur dann stattfindet, wenn der Schenkel gestreckt ist und unterbrochen bleibt, so lange er sich in verkürztem Zustande befindet. Die Folge ist, das jedesmal nach Vollendung einer Zuckung, gerade wenn der Ruhepunkt

eingetreten ist, eine neue Reizung erfolgt. Interessant war es mir bei dieser Art Versuch zu finden, dass der abgelöste Schenkel etwa ebenso rasch zuckt, wie ein eiliger Frosch zu springen pflegt.

Auf diese Weise ist der Pfeil etwa 4 Meter gehoben worden und dadurch hat das Bein vor unseren Augen eine Arbeit geleistet. Je schwerer der Pfeil ist und je höher er gehoben ward, desto grösser ist die geschehene Arbeit. Während der Pfeil sich bewegte, strengte der Muskel seine Kräfte an, jetzt ist Ruhe eingetreten und die Arbeit ist vollendet. Fragen wir uns nun, ob diese Kraftanstrengungen oder richtiger ob die Kraft, welche hier in Wirksamkeit trat, verschwunden ist oder wo sie blieb? Wenn das grosse Naturgesetz von der Erhaltung der Kraft allgemeine Gültigkeit hat, kann die Kraft nicht verloren gegangen sein und die Untersuchung muss ergeben, wo sie blieb. Während der Thätigkeit des Schenkels hat die Kraft ihren Ort gewechselt und eine neue Form angenommen, denn sie befindet sich jetzt (so weit sie nicht durch Reibung und Stoss zu Wärme ward) im Pfeil. Ich lasse ihn durch Lösung der Sperrhacken herunter gleiten, er treibt seine Spitze tief in den Fussboden. Dies konnte nur mit Hülfe der Kraft, welche ihm überkommen ist, geschehen, denn wenn er einfach auf dem Boden ruht, dringt die Spitze nicht ein. Man kann also sagen, dass die Kraft, welche der Pfeil soeben entwickelte, vom Beine herstammt, es bleibt aber nachzuweisen, dass sie letzterem verloren gegangen sei. Dieser Nachweis wird durch eine Fortsetzung unseres Experiments zu führen sein.

Das Bein wird wieder zu Zuckungen angeregt, es zieht an dem im Fussboden haftenden Pfeil, die Schnur spannt sich, wir hören fortwährend das Geräusch, welches das arbeitende Glied an dem kleinen Apparat macht, aber der Pfeil sitzt zu fest im Boden, er wird nicht herausgezogen. Ich bitte Herrn Dr. Behrens, der so freundlich ist, mir bei diesen Versuchen zu assistiren, den Pfeil aus dem Boden zu ziehen und jetzt vermag der Schenkel von Neuem den Pfeil aufzuwinden, aber — das geschieht viel langsamer, in kleineren Stössen — der Pfeil bleibt bald ganz stehen und schwankt nur noch auf und ab, in 5 Minuten wird jede Bewegung aufgehört haben. Es ist klar, dass dem Schenkel die Fähigkeit, sich auf den ihn in immer gleicher Weise treffenden Reiz, zusammenzuziehen, jetzt verloren gegangen ist. Man könnte noch durch besondere Methoden weitere Kraftäusserungen erzwingen, aber dies ändert an der Thatsache des stattgehabten Verlustes nichts. Füge ich hinzu, dass nach durchstehender Erfahrung ein solches Präparat noch viele Stunden hätte hängen können, ohne von seiner Fähigkeit Arbeit zu leisten, merklich einzubüssen, wenn es nur in Ruhe gelassen worden wäre, so ist der Satz, dass die Kräfte,

welche der Pfeil gewonnen hatte, von dem Froschschenkel verloren worden sind, wohl genügend wahrscheinlich gemacht.

Die Kraft also, welche dem Pfeil übertragen worden ist, ging dem Bein auf immer verloren; wir wollen ihr Schicksal etwas weiter verfolgen. Der Pfeil flog auf den Boden und hat damit seinerseits die ihm übertragene Kraft abgegeben. Er hat dadurch Holzfasern auseinandergetrieben und durch Reibung Wärme im Fussboden erzeugt. Die Holzfasern haben elastische Spannung gewonnen, welche sich dadurch zeigte, dass der Pfeil festgehalten wurde und nicht von dem Schenkel wieder herausgezogen werden konnte. Als endlich der Pfeil herausgezogen ward, schloss sich das gemachte Loch und durch die Reibung beim Herausziehen entstand von Neuem Wärme, welche sich nun im Boden und im Saal verbreitet und schliesslich ins Weltall ausstrahlt. So hat sich die Kraft des thierischen Körpers, abgesehen von etwa in den Axen der Maschine abgeriebenen Metalltheilen, von der entstandenen Luftbewegung und der Zerreissung von Holzfasern, schliesslich in Wärme verwandelt.

Es wird vielleicht auffallen, dass der Froschschenkel den Pfeil zwar in den Boden mit Hülfe unserer Maschine treiben konnte, ihn aber nicht herauszuziehen vermochte. Es handelte sich, wird man denken, ja doch nur um ein und dieselbe Kraft! Es kommt jedoch gar nicht auf die Quelle der Kraft an, sondern nur darauf, wie viel Kraft in gewisser Zeit hervorsprudelte. Man kann erst die Kräfte in ihrer Wirksamkeit mit einander vergleichen und sie messen, wenn die Zeit berücksichtigt wird. Die Kraftmenge, welche abgegeben wird, ergiebt sich aus der Leistung, hier der Hubhöhe eines Gewichts, und der Zeit, welche diese Leistung erforderte. Die Zeit, während welcher das Bein arbeitete, ist der Zeitraum, während dessen es sich zusammenzog, es zog sich etwa 25 Mal zusammen, um den Pfeil auf 4 Meter zu bringen, natürlich kann es nicht durch eine Zusammenziehung, also durch $^1/_{25}$ der Kraft den eingetriebenen Pfeil wieder herausziehen. Erst eine Einrichtung, welche mehrere Zusammenziehungen zu addiren vermag, würde dem Schenkel diese Wirkung gestatten. Ohne solche Einrichtung überträgt sich die Arbeit des Beins auf andere Körper, nicht auf die Hebung des Gewichts.

Bei diesen Versuchen hatten wir die Wirkung des Fleisches in seiner einfachsten Gestalt. Sie besteht nur darin, dass dasselbe sich, wenn es gereizt wird, in seiner Form ändert, es verdickt sich in der einen Richtung und verkürzt sich in der anderen. Dabei ist die Verkürzung diejenige Thätigkeit, welche zur Hervorbringung der Bewegung in Anspruch genommen wird. Die Verdickung wird niemals für den Mechanismus der willkührlichen Bewegung ausgebeutet.

Die Eigenschaft unseres Fleisches, dass es sich in bestimmter Weise verkürzen kann, wird benutzt um alle, selbst die verwickeltsten Bewegungen hervorzubringen. Dies vermitteln die Sehnen, Knochen und Gelenke. Wäre beispielsweise meine Hand nicht durch die Knochen des Unterarms von dem Oberarm getrennt, so würden die Fleischmassen, welche durch die Hülfe von Sehnen mit dem einen Ende am Oberarm, mit anderen an der Hand befestigt sind, diese bei der Verkürzung des Fleisches an den Oberarm heranziehen. Das geschieht nicht, weil die Unterarmknochen die Hand vom Oberarm fernhalten. Jedoch weil die Hand beweglich am Unterarm festsitzt, kann sie doch etwas dem Oberarm genähert werden. Verschiedene Orte der Hand werden durch Fleischparthien mit dem Oberarm verbunden, jede einzelne wirkt bei ihrer Zusammenziehung dahin, den Theil der Hand, an welchem sie festsitzt, dem Oberarm zu nähern, denn sonst würde sie nicht kürzer werden können. Da aber die Hand ein ziemlich fest verbundenes Ganze bildet, folgt sie dem jedesmaligen Zuge und nähert sich dabei bald auf diese bald auf jene Weise dem Oberarm. Die Fleischparthien, welche sich am Rücken der Hand festsetzen, biegen dieselben rückwärts zum Oberarm, die am Handteller festsitzenden biegen sie vorwärts, die der Daumenseite daumenwärts, die der Kleinfingerseite dorthin. Auf solche Weise wird der immer identische Verkürzungsvorgang des Fleisches für die mannigfaltigsten Bewegungen dienstbar gemacht, freilich oft unter grosser Herabsetzung der äusseren Arbeitsleistung.

Der Bewegungsvorgang dürfte wohl nach dem Gesagten im Ganzen und Grossen verständlich sein, nur ist nicht zu vergessen, dass seine Grundursache, der Vorgang der Verkürzung, einer näheren Würdigung sehr bedarf.

Was ist, fragen wir zunächst, denn eigentlich das Fleisch?

Es herrscht in der Laienwelt über diesen Begriff eine ebenso unnöthige, als die physische Selbstkenntniss störende Verwirrung. Jedermann weiss an den geschlachteten Thieren das Fleisch zu erkennen, an sich selber verwechselt jeder Laie fortwährend die Haut mit dem Fleische. Wenn man sich in den Finger schneidet und er blutet, heisst es gleich, man habe sich ins Fleisch geschnitten und doch ist an den Fingern überhaupt kein Fleisch vorhanden. Die Verwechslung hat ihren Grund in der rothen Farbe der Hautwunden, die an diejenige des Fleisches erinnert; auch tragen unsere Aerzte mit die Schuld daran, wenn sie die Wucherung der Haut dem Laien als wildes Fleisch bezeichnen.

Wirkliches Fleisch ist z. B. der dicke Ballen am Daumen unter der Haut, dessen Dickerwerden wir fühlen, wenn wir den Daumen anziehen

und den man mit dem Namen Maus bezeichnet. Nachdem gefunden war, dass alles Fleisch eigentlich aus solchen kleineren und grösseren Ballen bestehe, bürgerte sich allmählig für alles Fleisch der Name »die Mäuslein«, lateinisch »Musculi« ein. Dieser Name schliesst jedenfalls Verwechslungen aus und daher gebrauchte Jeder, der ein wenig vom Mechanismus des Körpers kennt, für Fleisch gerne den Namen Muskeln. Auch wir wollen uns fortan dieses Ausdrucks bedienen.

Jeder einzelne Muskel steht durch Nerven mit dem Gehirn in Verbindung und zieht sich zusammen, wenn ein Willensimpuls auf seine Nerven wirkt. Wir haben als Kinder in unseren ersten Lebensjahren durch eine lange Reihe von Erfahrungen gelernt, diese Bahnen richtig zu benutzen und diese Erfahrungen machen es uns möglich, zweckmässige Bewegungen auszuführen ohne von dem bewegenden Organ irgend etwas zu wissen. Wenn wir nun dennoch etwas Genaueres darüber erfahren wollen, wird es nöthig das Organ eingehender zu betrachten. Man sieht bei einfacher Beachtung eines gekochten Fleischstückes, dass der Muskel keine gleichartige Masse ist, sondern aus Fasern besteht. Diese Fasern verlaufen alle in derjenigen Richtung, in welcher der Muskel sich zusammenziehen kann, es ist ihre Verkürzung, welche die Bewegung bewirkt. Die Fasern liegen in Abtheilungen zu ziemlich dicken Strängen vereint, Abtheilungen welche man, die grösseren: tertiäre, die kleineren: secundäre Bündel benannt hat. Die Fasern von denen ich sprach und welche man leicht mit blossem Auge erkennt, heissen primäre Bündel, sie erweisen sich, wenn man mit der Loupe oder dem Mikroskop untersucht, noch wieder zusammengesetzt aus sehr dünnen spinnwebfeinen Fäden, welche in derselben Richtung verlaufen, in welcher auch die dickeren Fasern sich verfolgen lassen. Diese letzteren feinen Fädchen sind erst das wahre Element des Fleisches, denn jedes von ihnen besitzt noch alle die Eigenschaften und Fähigkeiten, welche dem ganzen Muskel innewohnen, nur ist die Kraft eines solchen Fädchens in einem ihrer Dicke entsprechenden Verhältniss geringer, wie die des ganzen Muskels. Diese Fädchen bezeichnen wir als Muskelprimitivfasern, sie sind von verhältnissmässig grosser Länge und hängen an ihren Enden mit der Muskelsehne fest zusammen.

Ein Primitivbündel mit seiner Sehne und eine Muskelfaser habe ich hier vergrössert dargestellt (Fig. 3). Selbst diese feinen Muskelprimitivfasern sind keine gleichmässige Masse, sondern sie enthalten eine Fülle zartester Architektonik. Ihre Substanz ist in frischem Zustand äusserst weich sie wird aber durch eine starke, sehr zarte Hüllhaut, das Sarkolemma, gestützt und umgeben. Die Masse der Faser besteht aus einer sehr grossen Anzahl von Scheiben, welche zweierlei Art sind, die einen sind dünner, klarer und weicher (Fig. 4a), die anderen dicker,

dichterer und festerer Natur (Fig. 4b). Diese Scheiben sind abwechselnd aneinander gelegt; dünne Scheibe, dicke Scheibe, dünne Scheibe u. s. w., wie Geld in einer Geldrolle. Dies Verhalten giebt der Faser ein regelmässig gestreiftes Ansehen, so dass man diese Muskeln mit dem Namen »quergestreifte« von anderen contractionsfähigen Fädchen unseres Körpers, die den Namen »glatte« Muskeln erhalten haben, unterscheiden konnte. Alle unsere willkührlichen Muskeln sind quergestreift.

Auch nach Längsrichtung der Fasern ist eine Struktur bemerkbar. Es finden sich kleine Abtheilungen in der Faser, die sie in Säulen sondern und diese lassen sich wieder in äusserst feine Fäserchen, die man als Fibrillen bezeichnet, zerlegen.

Damit ist unsere Kenntniss vom Bau der Primitivfaser noch nicht erschöpft. Es existiren noch eine Reihe zarter, regelmässiger Strukturverhältnisse, auch ist es unzweifelhaft, dass unsere optischen Hülfsmittel noch nicht ausreichen, diesen wunderbaren Bau völlig zu übersehen. Ich breche jedoch davon ab, bemerkend, dass Niemand von denen, welche selbst mit dem Mikroskop diesen Bau studiren, ohne Staunen und Bewunderung die Feinheit sieht, mit welcher die Naturgesetze hier arbeiten, um den für unsere Bewegungen nothwendigen Bau aufzuführen.

Die Leistungen dieses wunderbaren Organes zu untersuchen ist eine Aufgabe der Physiologie. Der Zweck, den sie dabei verfolgt, ist, den Nachweis über die Art zu geben, wie die willkürliche Bewegung von den grossen allgemein gültigen Bewegungsgesetzen der Natur hervorgerufen und beherrscht wird.

Um zunächst genauer zu erfahren, wie der Muskel sich bewegt, ihn also mit anderen bewegenden Körpern vergleichen zu können, hat man verschiedene Wege eingeschlagen, die jedoch alle auf ein zeitmessendes Verfahren hinauslaufen. Wir müssen zu erfahren suchen, ob die Bewegung in gleichen Zeiten gleich gross ist, also gleichmässig verläuft, oder ob sie ungleichmässig, also in einem Zeittheilchen rascher wie in dem anderen, und in welcher Weise sie ungleichmässig ist. Wir wollen folgendes Prinzip für die Veranschaulichung der Muskelbewegung benutzen. Wenn ich auf die Linse des Pendels einer Uhr ein Blatt berusstes Papier befestige, so dass dasselbe die Schwingungen des Pendels mitmacht und dann mit der Fahne einer Feder in grader Richtung einen Strich von oben nach unten ziehe, so wird der Strich nicht grade, sondern zickzackförmig. Das Pendel schiebt nämlich das Papier während ich die Linie darauf ziehe hin und her. Eine so geformte Linie lässt sich allerdings auch ohne die Hülfe des Pendels herstellen, aber dabei ist doch ein sehr beachtenswerther Unterschied. Im ersteren Falle ist nämlich die Schnelligkeit meiner Bewegung gemessen, im zweiten Falle ist eine Messung ganz unmöglich. Macht

das Pendel seinen Hin- und Hergang in einer Sekunde, so hat jede volle Zacke der Linie zu ihrer Vollendung dieselbe Zeit gebraucht und das Ziehen der Linie hat soviel volle Secunden gedauert, wie volle Zacken auf dem Papier sind. Ferner wird sich die Federfahne da, wo die Zacken dichter aneinander liegen, langsamer abwärts bewegt haben müssen als da, wo sie weit von einander gerückt sind; v. Fig. 5. Es wird hier also durch eine Bewegung, deren Schnelligkeit wir kennen, eine andere uns unbekannte in Bezug auf ihre Geschwindigkeit gemessen.

Für den Muskel soll ebenso verfahren werden, nur wird statt des Pendels eine platte Feder (ein Sägeblatt), welche durch einen Elektromagneten hin und herschwingend gemacht wird, angewandt. Ferner soll der Muskel nicht auf einer berussten Platte schreiben, sondern wir wollen seine und die Bewegung der Feder mit Hülfe zweier Spiegel auf die Wand werfen. Ich möchte die Einzelheiten des dazu nöthigen Apparates nicht auseinander setzen. Dass man unter Anwendung von Spiegeln mit dem Lichte ebensowohl Figuren auf der Wand entwerfen kann, wie mit einem Schreibstifte, ist leicht zu verstehen. Man kann ja das Licht, z. B. der Sonne, durch entsprechende Neigung eines Spiegels an jeden Ort hinwerfen, kann also auch, freilich gleich wieder verschwindende, Figuren, z. B. ein Zickzack auf diese Art auf eine Wand schreiben. Letzteres kann geschehen durch complicirte Bewegung eines Spiegels, aber auch durch zwei Spiegel, von denen der eine dem andern das Licht hinwirft. Dreht sich der eine nach aufwärts, während der andere hin und hergedreht wird, so wird die vereinte Bewegung beider das auf die Wand fallende Licht in einer Zickzacklinie bewegen. Der Muskel hat den Lichtfleck, welchen wir sogleich sehen werden, aufwärts zu bewegen, während die Feder ihn hin und her werfen soll.

Da wir eine elektrische Lampe noch nicht besitzen, zu der, im Interesse dieser lernlustigen Zuhörerschaft, unsere Vorlesungen erst verhelfen sollen, wird es nöthig, uns der schwächeren und ziemlich misslichen Beleuchtung durch Magnesiumlicht zu bedienen.

Es ist mit Hülfe einer Linse das Magnesiumlicht auf einen weissen Schirm projicirt und liegt dort in Gestalt eines glänzenden bläulichen Flecks, die Feder wird in Bewegung gesetzt und breitet den Fleck zu einer Linie aus, jetzt reize ich den Muskel und das Licht fliegt, eine Zickzackcurve beschreibend, über den Schirm hin bis zur Decke hinauf. Im Anfange liegt wie bei der Wiederholung des Versuches vielleicht zu erkennen ist, die Zacke dicht über der ursprünglichen von der schwingenden Feder allein hervorgebrachten Linie, dann heben sich die folgende und die dritte bedeutend, während die späteren wieder mehr horizontal verlaufen.

Das ganze verläuft nur so kurze Zeit, dass es nicht leicht ist, die Bewegung, selbst bei öfterer Wiederholung, recht scharf zu erfassen. Man erhält dabei ein Bild von der Kürze einer zehntel Sekunde, denn länger dauerte die Bewegung nicht.

Um das Bild zu fixiren, kann man den Muskel direct auf einen regelmässig pendulirenden Apparat, z. B. eine Stimmgabel durch seine Zusammenziehung eine Linie schreiben lassen. Man erhält dann ein gezeichnetes Bild derselben Art, wie wir es so eben sahen, nur in sehr verkleinertem Maassstabe. Die Fig. 5 zeigt eine solche Linie, vergrössert dargestellt, welche auf eine Stimmgabel, die 100 Mal in der Secunde hin und herschwang, vom Muskel gezeichnet worden ist. Wir wollen diese Figur etwas näher betrachten.

Der Muskel ward in demselben Augenblick gereizt, in welchem er anfing zu schreiben, der Schreibstift hat aber erst nach einem Hingang der Gabel, das ist nach $^1/_{200}$ Secunden sich gehoben, denn bis dahin läuft die Linie horizontal, der Muskel bleibt also eine kurze Zeit nach der Reizung noch vollkommen in Ruhe.

Dies Verhalten beobachtet man immer wieder und der Zeitabschnitt der Ruhe nach der Reizung variirt unter normalen Verhältnissen nur sehr wenig. Diese einfache Thatsache nähert uns dem Verständniss der Muskelthätigkeit bedeutend, denn dadurch wird sie vergleichbar mit physikalischen und chemischen Vorgängen bestimmter Art. Eisen, welches durch den galvanischen Strom magnetisirt wird, braucht Zeit, ehe es eine ihm übertragene Arbeit, z. B. das Anziehen eines Eisenstückes beginnen kann. Das Pulver in einem Gewehrlauf setzt nicht momentan nach der Berührung durch Feuer die Kugel in Bewegung, sondern erst nach einiger Zeit. Vorerst muss sich die Pulvermasse erstens erwärmen und zweitens zersetzen, um die für das Austreiben der Kugel nothwendige Spannung zu bewirken. Die Spannung, einmal entstanden, wächst durch Entzündung immer neuer Pulverkörner ausserordentlich rasch an, so dass die Geschwindigkeit, mit welcher die Kugel aus dem Lauf fliegt, sehr gegen die Geschwindigkeit, mit welcher die Spannung im Laufe wächst, zurückbleibt. In einem Moment ist sie vielleicht im Stande, 100 Pfund zu heben, in dem zweiten 1000, im dritten würde sie schon den Lauf zersprengen, wenn die Kugel nicht weichen wollte. Daher fliegt die Kugel nur unmerklich später heraus, wenn sie sehr fest sass, als wenn sie locker liegt, aber ihre Wucht wird grösser, je höhere Spannung zu ihrer Bewegung erforderlich war.

Aehnliches hat sich auch für den Muskel ergeben. Wenn man ihn reizt, aber einige hundertstel Sekunden festhält und dann ihn loslässt, schleudert er ein angehängtes Gewicht mit viel grösserer Kraft in die Höhe, als wenn es ihm gestattet wird, sich gleich zu bewegen.

Die Aehnlichkeit der Contraction mit gewissen Vorgängen in der unbelebten Natur ist deutlich, alle erfordern Zeit und sind unseren Messungen unterworfen, daraus schliessen wir, für diese wie für jene, dass die allgemeinen Gesetze sie beherrschen. Ohne dies würden unsere Messinstrumente keinen Erfolg haben dürfen, denn das Einzige, was ausserhalb der Naturgesetze liegende Vorgänge charakterisiren könnte, würde sein, dass sie incommensurabel, dass sie der naturwissenschaftlichen Messung nicht zugängig sein müssen.

Kehren wir zur Betrachtung der Curve zurück: Die Bewegung selbst dauerte in diesem Falle, wie sich aus der Zahl der vollen Zacken ergiebt, $^{8}/_{100}$ Secunden. Wie man deutlich erkennt, hebt sich der Muskel zuerst langsam, in der zweiten und dritten hundertstel Secunde wird die Bewegung rascher, denn die Abstände der einzelnen Schwingungen nehmen zu, darauf werden die Abstände wieder geringer, bis zuletzt der Muskel nicht mehr höher hebt. Es liegt hier also der Fall vor, dass zuerst eine beschleunigte Bewegung entsteht, die ein grösstes Maass erreicht, um alsdann in eine verzögerte Bewegung überzugehen. Für die letztere ergiebt die Messung, dass es nur eine einfache Wurfbewegung ist, wenn nemlich der Schreibstift auf irgend eine Weise mit entsprechender Geschwindigkeit in die Höhe geworfen wird, schreibt er genau ebenso. Solche Wurfbewegung hängt nur ab von der Masse des Apparats und der Erdanziehung; durch jede Kraft, die mehr mitwirkt, ändert sich die Bewegung, da hier keine Abänderung sich zeigt, hat der Muskel auf den Schreibstift keinen Einfluss mehr gehabt. Der Anfangstheil unserer Curve, also der Theil, in welchem die Bewegung an Schnelligkeit zunimmt, ist das eigentlich Charakteristische für die Bewegungsform. Es ist nicht gelungen, eine andere Bewegungsart aufzufinden, welche sich vollständig mit der vorliegenden vergleichen liesse. Man denkt in der Physiologie zunächst an eine Vergleichung mit einer durch elastische Kräfte hervorgerufenen Bewegung. Wir wollen in dieser Beziehung noch ein Experiment anstellen.

Nachdem wir die Zeit kennen gelernt haben, welche der Muskel zu seiner Zusammenziehung braucht, ist es nicht schwierig, denselben ebenso in Schwingung zu versetzen wie eine Feder. Der Muskel brauchte $^{2}/_{25}$ Secunden zu seiner Verkürzung, rechnen wir dieselbe Zeit zu seiner Verlängerung, so würde er 6 Mal in der Secunde zu reizen sein, um in fortdauernder Schwingung zu bleiben. Diese Schwingung können wir dann mit derjenigen der Feder vergleichen. Ich lasse die Feder nun schwingen, jedoch etwas langsamer, weil der Muskel bald träge wird, bei dem Ende jeder Schwingung hört man einen Schlag, dies ist der Augenblick, wo die Feder einen Platindrath

berührt und damit zugleich dem galvanischen Strom gestattet, den Muskel zu durchfliegen.

Jetzt stelle ich alle Verbindungen her, der Muskel dreht den ihm angehängten Spiegel auf und ab und nachdem im Anfang die Figuren etwas wirr durcheinander gingen, sahen wir eine leuchtende etwas ringförmige Figur auf dem Schirme stehen. Obgleich Muskel und Feder sich immerfort bewegen, steht doch die Figur fast ruhig, weil der Lichtfleck gezwungen ist, immer dieselbe Bahn rasch zu durchlaufen.

Die Figur (Fig. 6) sieht aus wie ein unregelmässig aufgetriebenes Brod und ist ziemlich unsymmetrisch. Wenn man nach dem Vorgange Lissajous statt dem Muskel einer zweiten Feder die Spiegeldrehung überträgt, so entsteht eine völlig regelmässige Ellipse, die sich halb umdrehen lässt, ohne anders aussehend zu werden. Diese Eigenschaft der Symetrie und Umdrehbarkeit hat unsere Figur durchaus nicht, daher kann die Muskelbewegung nicht derselben Art sein wie diejenige der schwingenden Feder.

Wir haben so die Vergleichungen zweier Bewegungen ausgeführt, welche ich Ihnen zu zeigen wünschte, eine Erledigung der aufgeworfenen Frage nach der Art der Muskelbewegung ist aber nicht geglückt. Jedoch bei unserem Versuch lässt sich noch etwas anderes beobachten. Wenn ich die Schläge*), welche den Muskel treffen (durch Verkürzung einer eingeschalteten Flüssigkeitssäule) verstärke, steigt die Curve ohne sich wesentlich zu ändern auf dem Schirm in die Höhe, um dann stehen zu bleiben. Der Muskel hat sich im Ganzen stärker contrahirt und lässt den Spiegel nicht mehr so tief fallen, schwäche ich die Schläge, so sinkt die Figur wieder tiefer, ohne sich sonst zu verändern. Dies Verhalten ist wiederum ein Hinweis darauf, dass die Bewegung strenge von den auf den Muskel treffenden physikalischen Einflüssen abhängig ist.

Man könnte vielleicht glauben, dass die Bewegungsstösse, welche in Form von galvanischen Strömen das Präparat durchsetzen, mit Hülfe des Muskels ihre Form so ändern, dass eigentlich deren Kraft es wäre, welche den Spiegel hebt. Dies ist jedoch nicht der Fall. Die sehr schwachen und kurzen galvanischen Bewegungen würden nicht entfernt im Stande sein die Arbeit zu leisten, welche die Muskeln ausführten, sondern sie öffnen gleichsam nur mehr oder weniger die Thore, aus denen sich die Massen der im Muskel aufgespeicherten Kräften hervordrängen.

Wir können Einiges darüber aus einem Versuch direct ablesen. Wenn ich einem der früher gebrauchten Froschschenkel (Fig. 1) con-

*) Extrastrom, von dem treibenden Magneten abgeleitet.

tinuirlich die galvanischen Ströme zuführe, richtet er sich auf, steht eine Minute starr, sinkt dann aber langsam tiefer und tiefer hinab. Dies könnte nicht stattfinden, wenn die galvanischen Ströme dem Bein so unmittelbar die bewegende Kraft zuführten, wie dies etwa der wellenerzeugende Wind dem Wasser thut. Die Einwirkung derselben ist also jedenfalls indirect und complicirt, denn das Bein erlahmte, wie unser Arm müde wird und herabsinkt, wenn wir ihn dauernd horizontal ausstrecken, die Kräfte, welche durch den Inductionsapparat zugeführt wurden, blieben dagegen ganz unverändert.

Es handelt sich bei diesem Vorgang nicht um eine Erschöpfung der Kraftquellen des Muskels, wie es wohl den Anschein hat, sondern nur um eine vorübergehende Ermüdung, gleichsam um eine allmählig wachsende Verschlammung der Thore, aus denen die Kräfte des Muskels hervorbrechen. Wir finden, dass das Bein sich rasch wieder erholt hat, nachdem die Reizung aufhörte. Jetzt führe ich von Neuem die Ströme dem Präparat zu und wir sehen, dass es sich steil aufrichtet, an Kraft hat es nicht merklich eingebüsst.

Die Ermüdung ist jedoch nicht etwas Nebensächliches, die Thätigkeit des Muskels begleitendes, sondern eine Pertinenz der Zuckung und stets mit ihr verknüpft. Wie die Reizung der Zuckung vorhergehen muss, so folgt die Ermüdung derselben nach. Sie gehört zu dem Contractionsprocess und stellt das letzte und längste Stadium desselben dar, denn so lange noch die normalen Verhältnisse durch die zurückgebliebenen Spuren, so zu sagen Rauch und Schlacken, gestört sind, ist das Ende des Processes nicht erreicht.

Mit Hülfe dieses letzten Stadiums der Zuckung werden wir auf die chemischen Vorgänge in dem arbeitenden Muskel geführt; durch eine kurze Berücksichtigung dieser werden wir auf unseren Ausgangspunkt, die Sonnenkraft, zurückkommen.

Es ist entdeckt worden, dass die Ermüdung des Muskels durch Stoffe hervorgebracht wird, welche bei der Zusammenziehung in reichlicher Menge in ihm entsehen. Diese Stoffe behindern durch ihr Vorhandensein neue Zusammenziehungen, also auch das Entstehen neuer Körper ihresgleichen. Bringt man diese Substanzen, welche sich aus dem Fleische ausziehen lassen und daher z. B. in der Fleischbrühe sich finden, dadurch in das Innere des Muskels, dass man die Brühe in die Blutgefässe einspritzt, so wird selbst der frischeste Muskel, derjenige des lebenden Thiers, müde, ohne eine Bewegung gemacht zu haben. Verfährt man umgekehrt, wäscht man diese Stoffe aus dem, auf genannte Weise oder auf natürlichem Wege müde gemachten, Muskel aus, so wird er wie ein ganz frischer Muskel, während er ohnedies eine gewisse Zeit gebraucht haben würde, um diese Substanzen

durch weitere chemische Umsetzungen unwirksam zu machen und sich so selbst zu restauriren. Das Blut besorgt in unserem Körper dies Auswaschen und Umwandeln ziemlich prompt, daher bemerken wir die Muskelmüdigkeit nur bei grösseren Anstrengungen.

Diese bei der Zusammenziehung entstehenden Stoffe sind sämmtlich Körper, die als solche nur sehr spärlich genossen werden, dagegen durch theilweise Verbrennung der Nahrungsmittel im Innern entstehen. Die Nahrungsstoffe für die von uns verwandten Muskeln wurden offenbar in denjenigen Gräsern erzeugt, von denen die gebrauchten Frösche sich ihre Nahrung, Schnecken und Raupen, sammelten. Die Kraft der Sonnenstrahlen, welche die Gräser wachsen liess, ging daher in die Bestandtheile der vorliegenden Muskeln über. Es ist kaum ein Zweifel darüber möglich, dass gerade diese, von der Sonne gewonnene Kraft, für die Bewegung wieder dienstbar gemacht wird. Es gehen nämlich die Stoffe, welche mit Hülfe des Lichts und der Wärme durch die Sonne aus Kohlensäure und Ammoniak gebildet wurden, während der Muskel seine Kraft entwickelt, wieder ihrer früheren, einfacheren Form entgegen. Damit hört die Kraft, welche die Stoffe bis dahin in complicirter Form zusammenhielt, auf in ihnen zu existiren. Sie verschwindet uns für einen Moment, aber da wir aus den wiederholt hervorgehobenen Fundamentalgesetzen wissen, dass eine Kraft niemals verloren geht, können wir sie wieder auffinden, denn es wird genügen eine andere physikalische Kraft, daneben plötzlich auftretend, von nicht anderweit nachweisbarem Ursprung, aufzufinden, um zu wissen, dass die fraglichen Sonnenkräfte vorliegen. Diese Kraft zeigte sich uns als Contraction des Muskels.

Wir haben nemlich die Erfahrung gemacht, dass die Muskelthätigkeit in allen den Richtungen, nach welchen wir sie verfolgten, entweder sich als rein physikalischer Bewegungsvorgang erwies oder doch Aussicht gab, sich auf einen solchen zurückführen zu lassen. Auch alles Andere, was überhaupt am Muskel beobachtet worden ist, lässt auf das Spiel ausschliesslich physikalischer Kräfte, zu denen ich die chemischen hinzurechne, schliessen. Thatsachen, welche dem widersprächen, kennen wir nicht. Da keine andere Kraftquelle für die Muskelthätigkeit nachzuweisen ist, als die mit ihr gleichzeitig auftretende Umsetzung der vorhin erwähnten chemischen Stoffe, so zweifeln die Naturforscher nicht daran, das die Kräfte der Nahrungsmittel es sind, welche als Muskelkraft auftreten. In der That ist die Wahrscheinlichkeit, dass es anders sei, sehr gering. Die genauere Form der in Rede stehenden Kräfteverwandlung ist bis jetzt noch nicht ergründet. Dort an die Wand hat aber der Muskel soeben in lichter Figur geschrieben, wie es sich verhält, wir sollten es nur lesen können! Das ist nun freilich noch

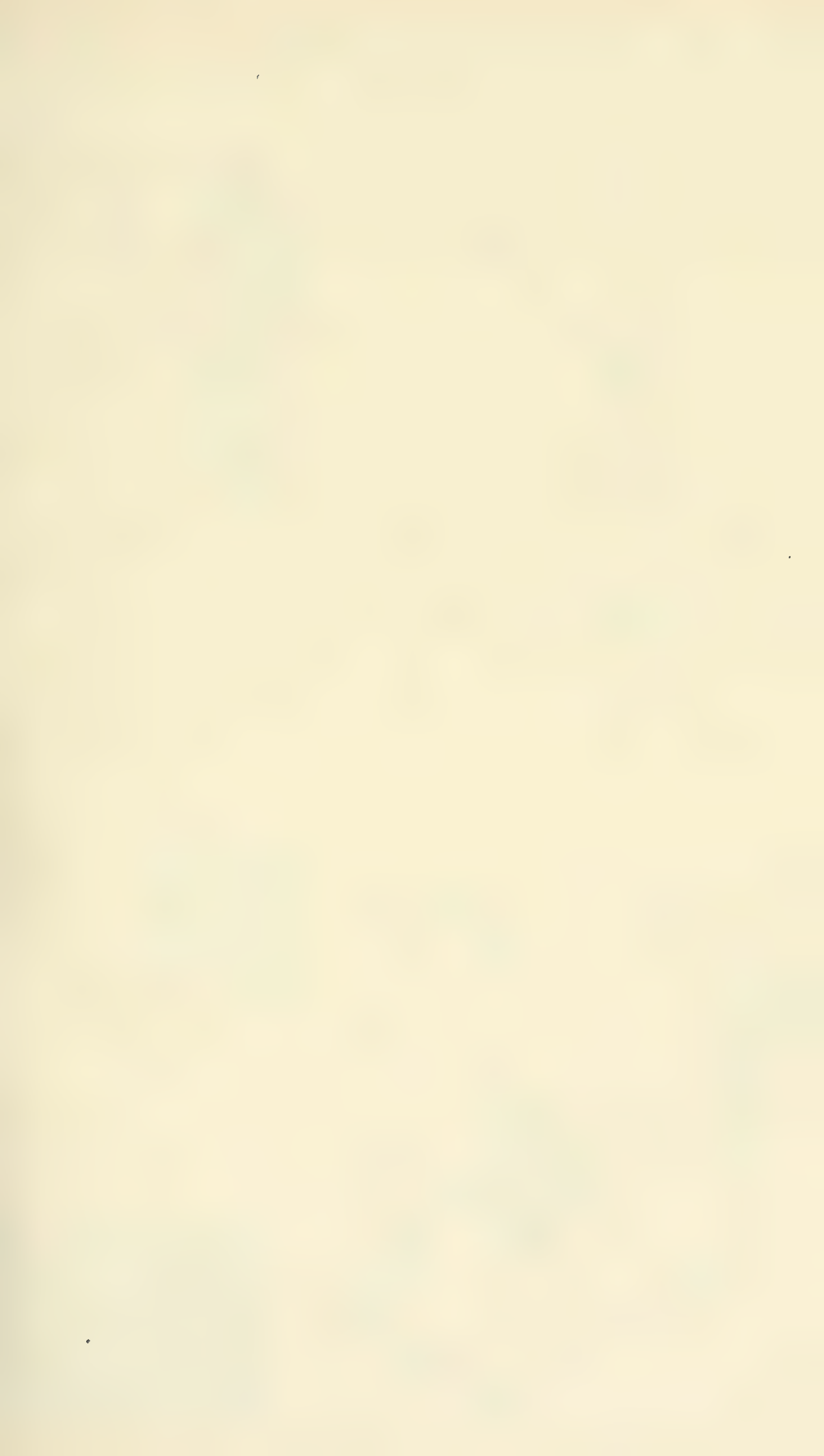
nicht möglich, wie denn überhaupt für die freie Verstandesübung und den Flug der Phantasie die Naturforschung wenig Raum giebt, unser Denken ist hier zu strenge an die Beobachtung der Naturerscheinungen gebunden. Dafür muss uns entschädigen, dass das Studium dieser Vorgänge ein ewiger und unerschöpflicher Quell der Bewunderung und der Belehrung ist.

Sind wir einmal durch die neugefundenen Thatsachen belehrt worden, so erscheinen dieselben so selbstverständlich und folgerichtig, so »natürlich«, wie man es auszudrücken liebt, dass sie sich im allgemeinen sehr leicht in unsere anderweiten Naturanschauungen einfügen. Eine richtig erkannte und in uns aufgenommene Thatsache erweitert dann sogleich nach vielen Richtungen unsere Einsicht. Um die uns heute vorliegenden Thatsachen recht eindringlich zu machen und deren Aufnahme zu erleichtern, habe ich die z. Thl. einfachen Experimente vorgeführt. Haben Sie dadurch wirklich neue Kenntnisse des eigenen Körpers erworben, so wird Ihnen sogleich das Verständniss der uns umgebenden Natur erleichtert, und die gangbaren unklaren und unrichtigen Vorstellungen werden nicht mehr so störend wirken können.

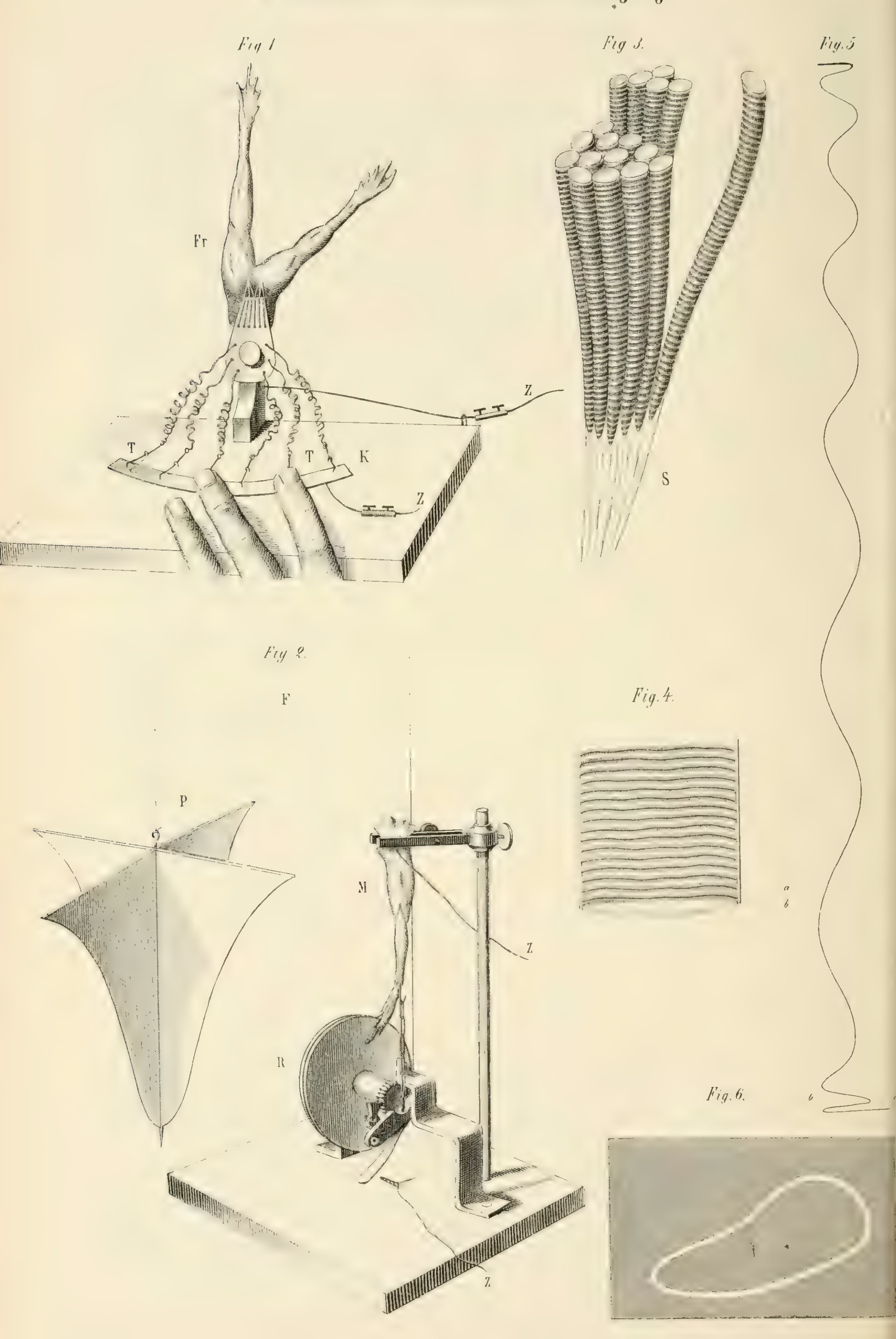
Man pflegt den Begriff »Leben« und »willkürliche Bewegung« für identisch zu nehmen, sobald es sich um Thiere handelt. Dies ist, wie leicht genug einzusehen, verkehrt und störend. Sobald sich uns diese Begriffe in bewusster Weise gesondert haben, wird auch der mystische Begriff des Lebens selber, klareren Anschauungen weichen müssen. Wir werden die lebenden Wesen ohne willkürliche Bewegung, vergleichen mit denjenigen, welche dieselbe zeigen. Wir werden finden, dass dem Leben viele tiefgreifende Kraftäusserungen zu Grunde liegen; Säftebewegungen und Strömungen, Entwicklung, Metamarphosen und Wachsthum u. A. m.

Wir erfahren dann, dass Alles, wodurch sich das Leben uns wahrnehmbar macht, Bewegungsvorgänge, mehr oder weniger verwickelter Natur, sind, darunter verhältnissmässig selten willkürliche Bewegung.

Wieder werden sich aus diesen Erfahrungen neue Reihen von Beziehungen ergeben und unsere Wissbegierde anregen; gewonnen haben wir aber dann bereits eine befreundetere Stellung zur lebenden und unbelebten Natur, ja selbst zum Tod und dessen Folgen. Zu gleicher Zeit erfüllen wir mit der Beachtung und Verfolgung der Natur in und um uns eine Pflicht, welche uns durch die Begabung und Beweglichkeit unseres Denkvermögens überkommen ist, die Pflicht, geistig thätig zu sein und unsere Erkenntniss, damit aber auch diejenige der Anderen, namentlich der Jüngeren, der Kinder, stätig zu mehren. Denn auf diese Weise danken wir den vorangegangenen Geschlechtern



V. Hensen: Die willkürliche Bewegung.



für die gewaltige Masse des uns übergebenen Wissens und Könnens, vor Allem aber tragen wir Sorge für die Erhaltung und den Fortschritt derer, die wir verlassen werden und in denen wir doch fortleben, ich meine für die späteren, die kommenden Geschlechter.

Erklärung der Figuren.

Taf. I.

Fig. 1. Die Schenkel eines Frosches, umgekehrt aufgespiesst. Man sieht von ihm 6 herausgezogene Nervenstränge ausgehen, von denen zwei durch das Niederdrücken der zugehörenden Tasten T gereizt werden. K ein Kupferblech. Z Zuleitungsdräthe des Inductionsapparates, der nicht mit gezeichnet ist.

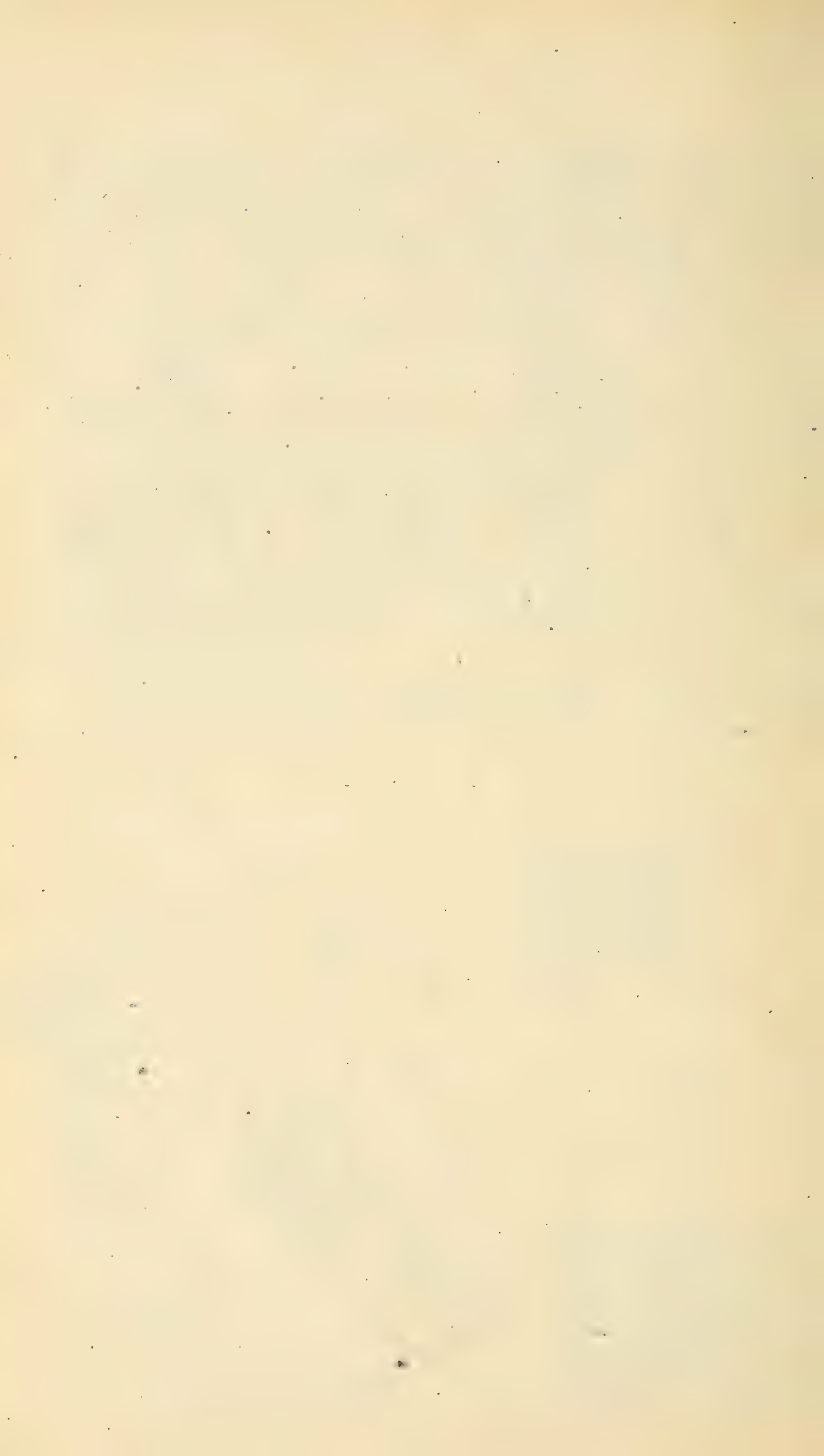
Fig. 2. Versuch für die Demonstration der Muskelarbeit. P der Pfeil an einer hier nicht sichtbaren Rolle hängend und mit der drehbaren Walze und Rolle K durch den Faden F in Verbindung gesetzt. M der Muskel, Z die Zuleitungsdräthe.

Fig. 3. Primitivmuskelbündel mit seinem Sehnenbündel S, 10mal vergrössert. Die Querstreifung ist weit gröber gezeichnet wie sie bei dieser Vergrösserung gesehen wird, da dieselbe doch nicht in entsprechender Feinheit darzustellen wäre.

Fig. 4. Stück einer Muskelprimitivfaser, 350mal vergrössert, a die Zwischensubstanz, b die Querscheibe.

Fig. 5. Bewegung des Muskels auf eine Stimmgabel, die 100mal die Secunde schwang, geschrieben. a Augenblick der Reizung, b Beginn der Bewegung.

Fig. 6. Gestalt der Lichtcurve, welche von dem schwingenden Muskel auf der Wand entworfen ward.



VIII.

Vor- und rückschreitende Entwicklung im Thierreich.

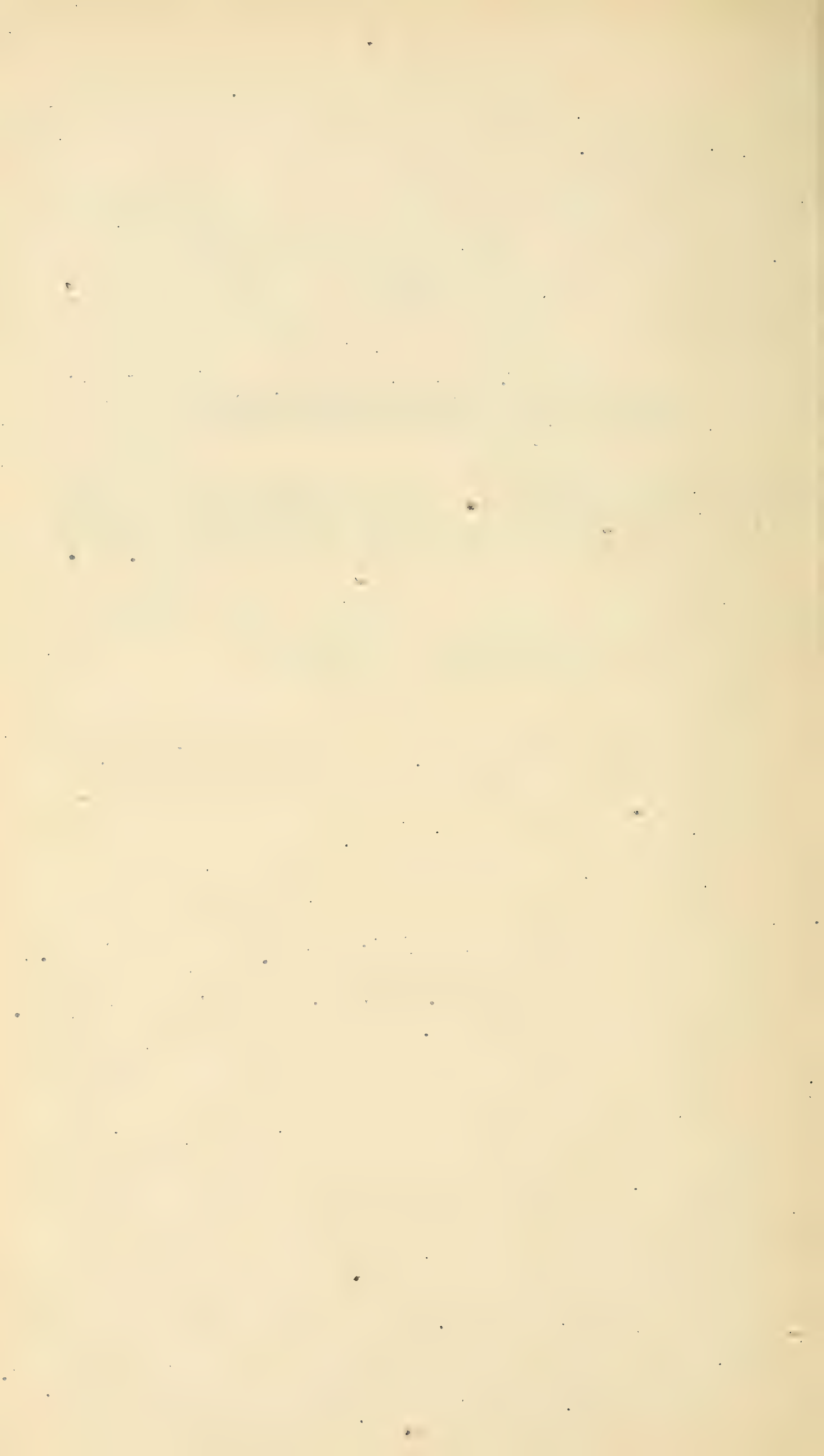
Populärer Vortrag

gehalten den 11. Februar 1872 in der Harmonie zu Kiel

von

Dr. C. Kupffer,

Professor der Anatomie in Kiel.



Indem ich Ihre Aufmerksamkeit zu einer Betrachtung in Anspruch nehme, deren Gegenstand gewisse allgemeine Erscheinungen im Leben der Thierwelt betrifft, glaube ich nicht erst genöthigt zu sein, Ihnen eingehend zu beweisen, dass ich durch die Wahl meines Thema's einen Anschluss an die Gedankenkreise finde, die meine Vorgänger in Ihnen angeregt haben. Ich nehme vielmehr an, es harmonire durchaus mit den Ihnen bereits geläufigen Vorstellungen, dass die Begriffe, mit denen wir es heute zu thun haben, das Leben und die Entwicklung, von Bewegungen der Materie untrennbar sind.

Es wird sich handeln um die gegenständlich wahrnehmbaren Gestalten, die wir lebende nennen, und das Auftreten eines neuen Einzelwesens, seine Vergrösserung, seine Veränderung ist ja nicht anders denkbar, als indem Theilchen der Materie, die vorher getrennt waren, sich zusammenthun, sich durch neu hinzutretende vermehren, in ihrer gegenseitigen Lagerung sich verändern und bei der Auflösung der Gestalt wieder auseinander weichen — kurz, sich bewegen.

Nun ist Ihnen durch die erste Vorlesung dieses Cyclus nachgewiesen worden, dass keine Kraft, — so nennen wir die Ursache einer Bewegung, aus dem Nichts entsteht, und keine Kraft, deren Wirkung sich kund that, je in das Nichts vergeht, sondern dass alle im Weltall thätigen Kräfte der Summe, der Gesammtwirkung nach, dauernd sich gleich bleiben. So stehn denn auch die beim Werden, bei der Entwicklung und beim Tode der lebenden Wesen wirkenden Kräfte in steter Wechselbeziehung zu dem ausserhalb derselben befindlichen allgemeinen Kräftevorrath und wir betreten beim Reiche des Lebendigen auf der Erde nicht etwa einen seinen Ursachen und Wirkungen nach abgetrennten Bezirk, sondern nur ein besonderes Gebiet, das mit dem gesammten Weltall in stetem Austausch der Aufnahme und Abgabe von Kräften steht.

Diese Wechselwirkung zu erweisen, kann heute meine Aufgabe nicht sein, zumal nachdem in der zweiten Vorlesung die enge Be-

ziehung wenigstens einer im lebenden Thiere und Menschen wirkenden Kraft, der Muskelkraft, zu den allgemeinen in der gesammten Natur thätigen Kräften durch treffliche Versuche Ihnen demonstrirt wurde.

Wir haben uns andern Seiten des thierischen Lebens zuzuwenden.

Es ist Ihnen die umfassende gesetzmässige Erscheinung geläufig, dass jedem Wesen nur eine begrenzte Zeitdauer zugemessen ist. Mag dieselbe einen Tag oder 100 Jahre dauern, in beiden Fällen verschwindet diese Spanne gegenüber den Zeiträumen, da überhaupt auf der Erde Leben besteht. Rastlos hält der Tod seine Ernte und ebenso stetig werden die Keime gesetzt der folgenden Generationen, die in die Lücken wieder eintreten. Und bei diesem unaufhörlichen Wechsel des Vergehns und Entstehns bleibt trotzdem eine Ordnung bestehn, die dem beobachtenden Scharfblick gestattet hat, das anscheinende Gewirre der lebendigen Gestalten in vergleichsweise wenige grosse Gruppen zu klassificiren, die nach ganz bestimmten sich gleich bleibenden Merkmalen der äussern Form und des innern Baues characterisirt sind.

Soweit auch der rastlos spürende Forschungseifer unserer Tage dringt und jährlich noch neue Thiere entdeckt, es findet sich doch unter diesen keines, das durchaus anders gestaltet wäre, als die bisher bekannten. Den Grundzügen des Baues nach fügen sich auch die neu entdeckten den grossen Gruppen an, in die man die vorher erforschten classificirt, geordnet hatte. Allerdings kennen wir nur einen Theil der Thiere und von den unbekannten lässt sich nicht sprechen. Fasst man aber das zusammen, was bisher von lebenden Thiergestalten beobachtet worden ist und ihr Verhalten in der allerdings kurzen Periode, wo von einer genauen Naturforschung gesprochen werden kann, so lässt sich einmal sagen, es geht ein Band der Zusammengehörigkeit, der Verwandtschaft durch dieselben, und andererseits darf man es aussprechen: die von der Naturforschung erkannte und dargelegte Ordnung wird nicht durchbrochen. Es entsteht nichts Neues unter der Sonne. — Diese Ordnung der Wiederkehr des Gleichartigen im Wechsel der Einzelwesen ist bedingt durch das fundamentale Gesetz von der Erblichkeit der Gestalt.

Ein jedes lebende Wesen giebt nur die Keime zur Entstehung ihm gleicher Wesen. Aus dem Keim der Biene — wir wollen die Keime allgemein Eier nennen — entstehn nur Bienen, des Lachses nur Lachse, der Krähe nur Krähen und so fort bis zum niedersten Wesen hinab und zum höchsten hinauf.

Das braucht Ihnen nicht weiter bewiesen zu werden, das lehrt ja tausendfältig die tägliche Erfahrung. Ja, die naive Anschauung sieht

in dieser unbezweifelten Thatsache etwas ganz selbstverständliches, das gar keiner Erklärung bedürfte.

Wenn nun eine solche Anschauung hierin auch irren dürfte und wenn bei genauerer Einsicht es sich ergeben würde, dass, was einer Erklärung nicht bedürftig erscheint, vielmehr zu den ungelösten Räthseln gehört, so wollen wir heute dahin nicht abschweifen, sondern uns mit Rücksicht auf das Weiter zu Besprechende damit begnügen, dass wir in der Anerkennung dieser Thatsache einig sind: Jedes lebende Wesen giebt nur Eier, aus denen ihm gleichartige entstehn.

Da fragt es sich denn, dürfen wir den Satz in dieser Fassung als ein unabänderliches Gesetz hinstellen, etwa wie das Gesetz der Schwere, oder müssen wir ihn irgendwie einschränken? Geben wir dem Satze unbeschränkte Gültigkeit, so würde daraus folgen, dass von Anbeginn an, wo überhaupt Leben auf der Erde bestanden hat, alle die Gestalten nebeneinander dagewesen sein müssen, die wir jetzt auf der Erde sehn, denn wenn das nicht der Fall wäre, so müsste ja im Verlauf der Zeit Neues entstanden sein und das liesse sich mit jenem Satze, den wir aus unsern der Jetztwelt entnommenen Erfahrungen hergeleitet haben, nicht wohl vereinen.

Wir müssen also, um hierüber Klarheit zu gewinnen, uns nach den früheren Perioden des thierischen Lebens auf der Erde umsehn. Sie wissen wohl, wir sind bei solchem Rückblick nicht blos auf die Beobachtungen und schriftlichen Ueberlieferungen der Alten angewiesen, dabei finden wir keine Abweichungen von der Jetztwelt, die Zeit liegt uns zu nahe, sondern wir vermögen unendlich weit über alle historische Zeit hinauszublicken und die Naturgeschichte in steinerner Schrift zu lesen, den in Stein eingeschlossenen Resten zahlloser auf einander gefolgter Generationen untergegangener Thiere.

Die Erdoberfläche wird in grosser Ausdehnung von geschichteten Gesteinen bedeckt, Sandsteinen, Kalken, Thonen, die, wie man sich ausdrückt, auf nassem Wege entstanden sind, indem ihre Bestandtheile in fein zertheilter Form im Wasser enthalten waren und sich zu Boden senkend, erst lockere Schlamm- oder lockere Sandschichten bildeten, wie das auch jetzt stets auf dem Grunde der Gewässer erfolgt, und dann allmälig, durch die Last und den Druck des sich darüber lagernden gepresst, dichtere Beschaffenheit annahmen und schliesslich die Härte und den festen Zusammenhang des Gesteins erlangten.

Das Meer und die süssen Gewässer vollziehen fortwährend, jetzt, wie von jeher, diesen Process des Zertrümmerns, Zerreibens und Lösens der festen Erdbestandtheile. Das Meer durch die Brandung an den Küsten, das süsse Wasser, indem es als Regen niederfallend über die Erdoberfläche von den höheren zu den niederen Stellen dahinfliesst

oder durch die Erdschichten und in die Spalten eindringend und sie durchziehend, in den Quellen wieder zum Vorschein kommt.

So arbeitet das Wasser ununterbrochen an der Zerstörung des Festen; die feinen Theilchen des Letztern vertheilen sich darin gleichmässig, werden vom Rückfluss der brandenden Wellen, vom Strom der zum Meere fliesst, fortgeführt, um, sobald sie in ruhiges Wasser gelangt sind, sich auf dem Boden der Seen und Flüsse und namentlich auf dem Boden des Meeres, längs der Küsten niederzusenken.

Dadurch würde im Laufe langer Zeiträume alles feste Erdreich, das über das Wasser hervorragt, zerstört und fortgeschwemmt worden sein und die Erde würde eine gleichmässig mit Wasser bedeckte Kugel darstellen, wenn nicht eben so rastlos, jetzt noch wie früher, innere Kräfte der Erde, die man vulkanische nennt, langsam vor sich gehende Hebungen verursachten, durch die nicht blos das Land erhöht, sondern auch Meeresboden wieder Festland werden kann und so das, was als geschichtetes Gestein auf dem Meeresboden sich gebildet hatte, uns zur Wahrnehmung und Untersuchung geboten wird.

So lange nun dieses Gestein noch als lockrer Sand oder Schlamm den Meeresboden bildete, sanken die Thierkörper, die das Meer bewohnten, nach dem Tode in denselben ein, wurden umhüllt und nachdem ihre weichen Theile verwest waren, die harten Theile von dem schützenden Schlamm vor Zerstörung bewahrt. Dasselbe geschah mit den Cadavern, Schalen, Skeletten der Land- und Süsswasserthiere, die von den Strömen dem Meere zugeführt wurden.

Nun, so haben sich im Laufe der Erdgeschichte diese Processe in häufiger Aufeinanderfolge wiederholt: Meeresboden ist durch vulkanische Hebung Land geworden, was Land war, ist durch Senkung vom Meere bedeckt worden und es lagerten sich dann neue Schichten durch die Arbeit des Wassers darauf ab und so fort, so dass eine grosse Zahl von aufeinander folgenden Schichten so entstandener Gesteine uns die in auf einander folgenden Zeiten lebenden Thiere bewahrt haben.

Wenn man nun diese Ahnentafeln der heutigen Thierwelt durchmustert, so zeigt sich unzweideutig die Erscheinung, dass nicht alle Thiere der heutigen Welt bereits in den ältesten Schichten vorkommen, im Gegentheil, es sind nur wenige niedere Thierformen, in denen die älteste und neueste Zeit mit einander übereinstimmen. Andere, die die Meere der ältesten Zeit bevölkerten, sind später ganz verschwunden. Die meisten Thiere der Jetztwelt fehlen noch.

Geht man aber die Schichtenfolge durch, so zeigen sich ganz allmälig, erst vereinzelt, dann in grösserer Zahl auftretend, neue Formen. Es mag in dieser Hinsicht das Verhalten blos eines Thierkreises

angeführt werden, der Ihnen zugleich der bekannteste ist, des Kreises der Wirbelthiere.

Das sind Thiere, bei denen, wie bei uns, eine feste solide Achse im Innern des Körpers vorhanden ist, die Wirbelsäule, die dem Körper Halt verleiht und um welche sich die übrigen Körpertheile ordnen, derart namentlich, dass der Stock des Nervensystems über der Achse, die der Ernährung dienende Eingeweide unter der Achse liegen. — Bei keiner andern Thiergruppe kommen diese Verhältnisse vor, weshalb denn auch Lamarck die ganze Menge der Thiere in zwei Hauptkreise schied: Wirbelthiere und wirbellose Thiere.

Zu den Wirbelthieren gehören die höchst entwickelten Gestaltungen, auch der Mensch. Es erreichen entsprechend bei ihnen diejenigen Thätigkeiten, die man Seelenthätigkeiten nennt, die höchste Ausbildung, daher pflegt man auch sie als höhere Thiere, den übrigen als niederen entgegenzustellen.

Diese Wirbelthiere hat man dann wieder in Klassen getheilt, die ich Ihnen wohl nur zu nennen brauche, damit Sie über die Ausdehnung des Kreises der Wirbelthiere eine Anschauung gewinnen: es sind die Fische, Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugethiere.

Gerade nun in der Reihenfolge, in der ich diese Klassen hier aufführe — es ist die Ordnung vom Niederern zum Höhern, vom Einfachern zum Zusammengesetztern — erscheinen ihre Reste von den ältern zu den jüngern Schichten aufsteigend. Erst trifft man Fische an, später, als diese, Amphibien, nach ihnen Reptilien, nach den Reptilien erst Vögel. Und wie es zwischen den Fischen und den erst erscheinenden Amphibien Zwischenformen giebt, die getheilt die Kennzeichen beider an sich tragen, so finden sich solche auch zwischen den Reptilien und den Vögeln, nehmlich Eidechsen, deren Vorderbeine zu Flügeln umgestaltet waren, Schnabeleidechsen, Vögel mit Eidechsenschwanz u. s. w.

Die ersten Säugethiere, die auftreten, ungefähr gleichzeitig mit den Vögeln, sind Beutelthiere, in mehrfacher Beziehung eine tiefere Stufe einnehmend, als die übrigen, die viel später erscheinen.

Betrachtet man diese Erscheinungen vorurtheilsfrei, so kann man sich der Einsicht nicht verschliessen, dass die Geschichte der Thierwelt auf der Erde eine vorschreitende Entwicklung zeigt.

Wie ist nun diese Entwicklung, diese Veränderung in aufsteigendem Sinne, diese geordnete Entstehung neuer Formen zu erklären?

Wenn es sich um eine naturwissenschaftliche Erklärung handelt, so kommt die Annahme nicht in Betracht, dass hier ein wiederholtes Eingreifen einer übernatürlichen Kraft, eine kontinuirlich auftretende, partielle Schöpfung vorliege.

Denn wie sie auch zu dieser ernsten Frage stehen mögen, Sie werden es für die Naturforschung gerechtfertigt, ja! geboten halten, dass sie sich nicht bei einer derartigen Annahme beruhige, sondern die Erscheinungen auf bereits bekannte, oder noch zu ermittelnde natürliche Ursachen zurückzuführen suche. In beiden Fällen, — die Wissenschaft finde die Erklärung, oder sie müsse den Verzicht darauf aussprechen — kann die Wahrheit nur gewinnen.

Naturwissenschaftlich betrachtet kann die Annahme der Entstehung neuer Thierformen aus dem Nichts schon um deswillen nicht in Frage kommen, weil sie dem von Professor Karsten Ihnen auseinandergesetzten, das ganze Weltall beherrschenden Gesetze von der Erhaltung, von dem Gleichbleiben der Kraftsumme der Welt widerspräche. Ein Thier, das unermittelt da wäre, würde Kraft hinzutragen, die Kraftsumme der Welt vermehren.

Zu allen Zeiten, seitdem es Menschen giebt, die über die Erscheinungen der Natur sich Rechenschaft zu geben suchen, hat man ferner an die Möglichkeit gedacht, dass lebende Wesen zwar nicht aus dem Nichts, aber aus der noch unbelebten Materie entstünden. Zu allen Zeiten ist dem aber auch entgegengetreten worden und alle Fälle, die man so glaubte erklären zu müssen, sind durch eine nachfolgende schärfere Forschung auf Abstammung von Eltern zurückgeführt worden. Wenn nun auch die Möglichkeit eines solchen Vorganges nach dem heutigen Standpunkte unseres Wissens nicht kurzweg von der Hand gewiesen werden darf, so ist doch kein Fall der Art sichergestellt und die Hypothese könnte unter allen Umständen nur zur Erklärung der Entstehung der niedersten, einfachst gebauten Wesen herangezogen werden, nicht aber zur Erklärung neu auftretender Säugethiere, Vögel u. s. w.

Sonach bleibt denn nichts Anderes übrig, als auch zur Erklärung neu auftretender Thiergestalten auf die Quelle zurückzugehen, aus der sich die Entstehung neuer Individuen herleitet, nämlich auf die Abstammung von Eltern.

Sie werden wohl von vornherein diesen Rückhalt verwerfen, da ja zahllos die Erfahrung beweise, dass auf diesem Wege nur den Eltern gleichartige Nachkommenschaft entstehe und nur so die in geschichtlicher Zeit zu überschauende, sich gleich bleibende Ordnung der Thierwelt ihre Erklärung finde.

Ja! aber ist der Ausdruck »gleichartig« haarscharf zu nehmen?

Gewiss nicht! Kein Sohn ist seinem Vater, keine Taube ihrer Mutter ganz gleich. Das Gesetz der Erblichkeit der Gestalt gestattet nicht blos kleine Abweichungen, sondern diese sind sogar die Regel.

Es ist ferner gelungen durch die Züchtung, das heisst, durch die

Auswahl der Eltern und der Nahrung, durch eine planmässige äussere Behandlung viele unserer Hausthiere in wenigen Generationen so zu verändern, dass, wenn sie in dieser Form wild neben ihren Stammeseltern vorkämen, Jedermann sie für eine besondere Art erklären würde.

Diese geringe Handhabe, die in der immerhin sehr mässigen Abweichungsfähigkeit der Kinder von den Eltern gegeben ist, sowie die Wahrnehmung, dass solche Abweichungen durch besondere Verhältnisse, wie sie die Züchtungen bieten, nicht allein fixirt, sondern auch in bestimmter Richtung gesteigert werden können, haben einem grossen Manne unsrer Zeit, Charles Darwin, genügt, die Lehre mit eminentem Scharfsinn wissenschaftlich zu begründen, dass die heutige Thierwelt von der ursprünglichen, trotzdem diese abweichend gestaltet war, herstamme. Indem er darzuthun vermochte, dass die Verhältnisse, die bei der künstlichen Züchtung obwalten, auch in der sich selbst überlassenen Natur als wirkende Faktoren denkbar sind, erhob er diese Abstammungslehre weit hinaus über die Stellung einer vagen Hypothese, die sie bisher eingenommen hatte.

Ich leide nun zu sehr unter dem Missverhältniss der Weite meines Thema's zu der Enge einer Stunde, als dass ich mir erlauben dürfte, näher hierauf einzugehen, wozu ich übrigens auch an unserm Orte nicht vorzugsweise berufen bin.

Ich habe das bisher Erwähnte überhaupt nur voranstellen wollen, um für eine Einzelerscheinung, die ich besprechen will, den Anschluss an Allgemeine, die Welt bewegenden Fragen zu finden und so ein lebhafteres Interesse dafür zu erregen.

Es ist klar, dass, nachdem die Lehre aufgestellt worden ist, unsere heutige Thierwelt stamme her von wenigen einfacheren Gestalten unendlich weit zurückliegender Vorzeiten durch allmälige sehr kleine Veränderungen, das Studium des Vorganges bei der Entstehung des Einzelwesens aus dem Ei erhöhte Wichtigkeit erlangt hat, denn die Abweichungen die ein Geschöpf im Verhältniss zu seinen Vorfahren zeigt, können nur auf diesem Wege ihre Erklärung finden.

Besonders wichtig als Stützen für jene Lehre würden solche Fälle sein, wo sich in dem Gange der Entwicklung bestimmter Geschöpfe Erscheinungen zeigen, die nicht eigentlich in den Plan des Baues dieser selbst hineinpassen, sondern auf den Bau und die Entwicklung eines höhern Geschöpfes hindeuten.

Von einem solchen Falle will ich sprechen. Im Sommer, namentlich im Juli und August, finden Sie am Seegrase unserer Bucht, besonders in der Nähe von Bellevue in grosser Menge ein Thier, von dem ich hier einige bis 5 Zoll lange Exemplare lebend in einer Schale habe. Es erscheint in der Jugend gallertig und durchsichtig, dabei einen röth-

lichen Innenkörper zeigend, im Alter d. h. ein Jahr alt, braun, mit einer fast lederartigen Hülle bekleidet, länglich walzenförmig; mit dem einen Ende ist es an Seegras oder andere Gegenstände dauernd angeheftet, an dem andern Ende geht es in zwei kurze Röhren aus, die je eine Oeffnung an der Spitze enthalten. (Siehe Fig. 7.) Diese Oeffnungen sind roth gerändert und ausserdem mit je 8 und 6 intensiv rothen Punkten umstellt. Es kann die die Oeffnungen tragenden Röhren einziehn, was bei jeder Berührung erfolgt, darnach streckt es sich wieder und man gewahrt nun bei genauerer Beobachtung, dass stetig ein Strom des Wassers durch die neue Röhre (Fig. 7. c) eintritt und zur andern (Fig. 7 cl.) hinausgeht. Dieser Wasserstrom bewirkt nicht blos die Athmung, sondern auch die Nahrungsaufnahme, indem das Thier nicht fähig ist, seine Nahrung zu ergreifen, sondern nur das geniesst, was ihm an mikroskopischen Thier- und Pflanzenformen durch den Strom ins Innere geführt wird. Die Ursache dieses Strömens sind feine Härchen, die die Innenfläche eines gegitterten Sackes, in den die Eintrittsröhre führt, bekleiden und die in einer rastlos nach einer Richtung hin schlagenden Bewegung sich befinden. Dieser Sack ist die Kieme, das Athmungsorgan (Fig. 7 d"); die Wand desselben enthält eine Menge von Oeffnungen, durch welche das Wasser dann gepeitscht von den erwähnten feinen Härchen der Austrittsöffnung zufliesst. Augen und Ohren, also die sogenannten höhern Sinnesorgane fehlen dem Thier, die rothen Punkte an der Mündung der Röhre, von denen man meinte, dass sie eine undeutliche Lichtempfindung vermittelten, sind, nach meiner Ansicht, Geschmacksorgane. Gegen das hintere angeheftete Ende hin liegt innerhalb der äussern Hülle ein Klumpen von Eingeweiden (d). Das Nervensystem ist wenig entwickelt, der Stock desselben besteht in einem kleinen Knoten zwischen den beiden Röhren (Fig. 7 n); von irgend welchen harten Gebilden, irgend welchen Skelettheilen ist gar nicht die Rede. Nur das Herz und die Adern sind wohl ausgebildet, das Herz erinnert in seinem Bau an das Herz der Wirbelthiere. — Dieses Thier nun, das man mit einem Worte als einen zusammenziehungsfähigen Eingeweidesack bezeichnen könnte, das keiner Ortsbewegung fähig ist, sondern an dem Gegenstande, woran es sich in der Jugend befestigt hat, zeitlebens angeheftet verbleibt, hat man mit verwandten Thieren bald zu dem Kreise der Weichthiere, wohin die Muscheln gehören, bald zum Kreise der Würmer gestellt. Es ist wohl am richtigsten, aus diesen Geschöpfen eine besondere Gruppe der wirbellosen Thiere zu bilden. Man nennt sie Mantelthiere, weil sie zeitlebens umschlossen bleiben von einer Art Eihaut, einer Hülle (Fig. 7 t), die sie schon umschloss, als sie noch im Ei waren. Diese Mantelthiere wurden dann wieder in verschiedene Unterabtheilungen gebracht,

und diejenigen, zu denen das hier lebende Thier gehört, benennt man Ascidien. Jedenfalls stellte man sie sehr niedrig in der Reihe der Thiere überhaupt, wenn man diese nach ihrer Vollkommenheit ordnete und ganz mit Recht. Nun machte man aber die überraschende Entdeckung, zuerst der französische Naturforscher Milne Edwards, namentlich aber der Russe Kowalewsky, dass die Jugendgestalt dieser Thiere an viel höher stehende, viel weiter entwickelte Geschöpfe, an die Wirbelthiere erinnert. — Erlauben Sie mir nun, dass ich die Entwicklung dieser Geschöpfe aus dem Ei Ihnen in gedrängten Zügen vorführe, es mag das Ihnen zugleich eine Andeutung über die Art und Weise geben, wie überhaupt die Entstehung der Thiere aus dem Ei vor sich geht.

Unsere Ascidien, die man in ein Gefäss mit Seewasser setzt, legen bald Eier, kleine kuglige Körper, die eben mit unbewaffnetem Auge sichtbar sind. Die Eier bestehen aus der gleichartigen Dottermasse, die ein Gemenge von eiweisartigen Materien, Salzen und etwas Fett ist, worin eine kleinere helle Kugel sich befindet, der Kern des Eis. (Siehe Fig. 1.) Der Kern schwindet bald und man sieht die kuglige Dottermasse sich einschnüren. Diese Einschnürung schneidet bald durch, als wenn man mit einem umgelegten Faden, den man zuzieht, die weiche Substanz durchgeschnürt hätte; so entstehn zwei Kugeln, in denen wieder helle Kerne sichtbar sind. (Siehe Fig. 2.) Jetzt erfolgt in zu der erstern querer Richtung eine abermalige Durchschnürung beider Kugeln, es entstehn vier derselben, aus vieren durch denselben Process 8, aus 8, 16 und so fort, bis aus der einen Kugel ein Haufe kleinerer Kugeln hervorgegangen ist. (Fig. 3.) Das sind, um mich bildlich auszudrücken, die Bausteine, aus denen der Thierleib errichtet wird, kleine weiche Kugeln mit je einem bläschenförmigen Kern darin. Nun fangen die Kugeln an, sich zu Gruppen zu ordnen, Gruppen, aus deren jeder dann die spätern Theile des Thierkörpers sich bilden, aus der einen Gruppe die Haut, aus einer andern der Kiemensack und der Magen mit dem Darm, aus einer dritten das Nervensystem und so fort. Wenn nun auch bei dem fertigen Geschöpf die kleinen Theile, aus denen die einzelnen Organe zusammengesetzt sind, nicht alle die Kugelform bewahren, sondern die Kugeln in dem einen Organ fadenförmig ausgewachsen sind, in dem andern platt wurden, in dem dritten zackig sich gestalteten, so kann man doch immer trotz dieser veränderten Gestalt die einzelnen Bausteine in jedem Organ wieder auffinden, die aus der Theilung der ursprünglich gleichförmigen Eikugel hervorgingen. Man nennt diese Elemente mit einem nicht sehr passenden, aber einmal eingebürgerten Namen Zellen, und ich bitte Sie, diese Bezeichnung festzuhalten. Zellen sind die aus der Theilung der Eikugel ent-

standenen weichen kleinen Theile, mit je einem Kern im Innern, die zur Bildung von Organen zusammentreten, mögen sie dabei die ursprüngliche Form bewahren oder ändern, aber doch so, dass man diese kleinen Theile in den Organen später als die elementaren Bestandtheile derselben wiederfindet.

Sie sehn mithin, man kann den Process der Entstehung eines lebenden Wesens aus dem Ei als einen schrittweisen Gang vom Einfachen zum Zusammengesetzten, vom Gleichförmigen zum Gegliederten bezeichnen, als den Gang einer vorschreitenden Entwicklung, wie ja ebenso die gesammte Thierwelt im Laufe ihrer langen Geschichte mit wenigen einfachern Formen begann und zu zahlreich gegliederten, zusammengesetztern Gruppen aufstieg. In der Regel ist dieser Process der Entstehung eines Geschöpfs aus dem Ei ein gleichmässig vorschreitender, ein kontinuirlicher; es bilden sich soviel Zellengruppen aus der selbst als Zelle aufzufassenden Eikugel, als das fertige Geschöpf Einzeltheile hat. Aber das ist nicht immer der Fall, beispielsweise bei unserer Ascidie verläuft die Entwicklung nicht kontinuirlich auf dieses Ziel, die Gestaltung des ihnen geschilderten Thieres hinaus, sondern schlägt bald nach dem Beginn eine andere Richtung ein. Ein Blick auf die Fig. 4 zeigt Ihnen, dass sich die Anlage nach der einen Seite verlängert; innerhalb dieser Verlängerung zeigt sich eine helle Zellenreihe als Achse und aus derselben wird eine knorpligfeste Skelettachse (Fig. 4 und 5 ch) eine Bildung, wie sie bei keinem Geschöpf aus den Kreisen der niedern wirbellosen Thiere auftritt, sondern ausschliesslich den Wirbelthieren zukommt. Nun und hier ist es das Ei eines niedern Geschöpfs, dessen Entwicklung auf die Körperbildung eines Wirbelthieres hinstrebt. Und nicht blos eine Skelettachse entsteht, sondern das Lageverhältniss der wichtigsten Theile zu dieser Axe ist genau dasjenige, das ich vorhin als characteristisch für die Wirbelthiere Ihnen angab, nehmlich über der Achse liegt langgestreckt der Stock des Nervensystems, aus Hirn und Rückenmark bestehend und unter demselben die der Ernährung dienenden Eingeweide, (Fig. 4 und 5 n und d). Die Verlängerung gestaltet sich zu einem fischartigen Schwanz mit Muskeln, die die in den Schwanz hineinreichende Skelettachse umgeben (Fig. 4 und 5 m). Und wie nun dieses Geschöpf aus der Eihülle ausschlüpft, benutzt es den muskulösen Schwanz als ein Fisch und schwimmt mit demselben rudernd frei umher. Es hat zugleich an seinem Hirn zwei Organe erhalten, von denen das eine als Auge (Fig. 5 oc.), das andere als Ohr (ot) zu erkennen sind.

Zu einer direkten Vergleichung dieses Thierchens mit einem Wirbelthier habe ich auf derselben Tafel das Bild eines jungen, noch unentwickelten Fisches, der aus dem Ei hervorgeholt wurde, entwerfen

lassen. Die Unterschiede zwischen beiden springen ja gleich in's Auge: hier, beim Fisch, der grosse Kopf, worin das Hirn, n', liegt, dem seitlich das grosse Auge, oc, ansitzt, dort, bei der jungen Ascidie (Fig. 5), hat sich der Vorderkörper weit über das Hirn hinaus entwickelt, es fehlt ein Kopf, das Eingeweide, d, liegt zum Theil vor dem Hirn. Aber das sind nicht die entscheidenden Verhältnisse. Viel wichtiger sind die Uebereinstimmungen: das Vorhandensein der Skelettachse, ch in beiden Figg. Die Lagerung des Centralnervensystems, n'', darüber, die Lage der Eingeweide, d, unterhalb der Achse. Bei der Ascidie reicht die Achse nicht ganz so weit nach vorn, und das Eingeweide nicht so weit nach hinten, als vergleichsweise beim Fischlein, aber das ändert nichts an den Gründzügen des Lageverhältnisses, auf die es ankommt.

In beiden ist ferner das Rückenmark, n'' von einem feinen Kanal durchzogen, der in die Höhle des Hirns ausmündet. Alle diese Verhältnisse stellen die junge Ascidie zu den Wirbelthieren und entfernen sie von sämmtlichen wirbellosen Thieren, die man kennt.

Verwundert und überrascht fragt man sich, nachdem man den Vorgang so weit verfolgt hat, wie soll es nun weiter gehn, damit aus der hochentwickelten Jugendgestalt das niedere angeheftete Weichthier entstehe?

Nun dieses kleine, lebhaft umherschwimmende Modell eines Wirbelthiers, das, weil es seine spätere Gestalt durchaus nicht erkennen lässt, Larve genannt wird, leidet an einem Mangel, es kann wohl empfinden und sich bewegen, hören und sehn, a b e r e s k a n n n i c h t f r e s s e n u n d a t h m e n. Seine Eingeweide, die der Athmung und Nahrungsaufnahme dienen sollen, sind nicht so rasch entwickelt worden, als seine Nerven und Muskeln. Seine Muskeln und Nerven sind thätig, arbeiten aber ohne Ersatz, arbeiten also auch nur so lange, als der in ihren Zellen ursprünglich enthaltene Kraftvorrath reicht. Und ebenso, wie unsere der Bewegung und Empfindung dienenden Organe erlahmen, wenn nicht durch Nahrung ihnen neue Kräfte zugeführt werden, so ist es auch bei diesem kleinen Geschöpfe der Fall. Nachdem es einen Tag oder etwas länger munter umhergeschwommen ist, erlahmen die Bewegungen, es sinkt zu Boden, heftet sich mit einer der 3 Spitzen, die sie am Vorderende sehn (Fig. 5), an, man hält es für todt. Es müsste nun auch sterben, es könnten die Theile, die ihm noch fehlen, sich nicht bilden, wenn es nicht jetzt anfinge, von einem Theil seines eigenen Leibes zu zehren. Die Zellen, die seine Skelettachse, sein Rückenmark, zum Theil auch sein Hirn bildeten, die Zellen, aus denen seine Muskeln zusammengesetzt waren, kurz alle die Theile, die eben seine Aehnlichkeit mit einem Wirbelthier ausmachten und von denen

ich bemerkte, dass sie in Folge mangelnden Kräfteersatzes durch Nahrung erlahmt waren, alle diese Zellen fallen auseinander und sammeln sich zu einem Klumpen (Fig. 6 f) im Hinterende an. Der Fischschwanz geht ganz verloren.

Dieser Klumpen dient nun als ein innerhalb des Leibes befindlicher Nahrungsvorrath und wird allmälig verbraucht, indem die noch übrig gebliebenen Organe des Thierchens und das erst neu in der Anlage vorhandene Herz sich auf Kosten dieses Materials weiter bilden und in Thätigkeit treten. Aber alle Aehnlichkeit mit den höhern Thieren ist durch jenen Rückbildungsvorgang verloren worden, was noch da ist und hinzutritt, das stellt nun den Leib einer Ascidie dar, wie sie Ihnen vorhin beschrieben wurde.

Es sind demnach zwei Momente bei diesem Ihnen geschilderten Vorgange besonders zu beachten: erstens der Umstand, dass sich in den Entwicklungsgang eines niedern, wirbellosen Thieres eine Reihe von Bildungen gleichsam als Episode einschaltet, die auf einen ganz anders gearteten höhern Kreis von Thieren hinführt und zweitens der Umstand der Unterbrechung in dieser vorschreitenden Entwicklung, der plötzlich rückschreitende Gang, der das Wesentliche der bisher entstandenen Bildungen austilgt und die Richtung wiederherstellt, die auf das niedere Geschöpf hinleitet, von dem die Eier stammten.

Darf man nun, was den ersten Umstand betrifft, sagen, wir erhielten hier einen Fingerzeig, wie die ersten Wirbelthiere entstanden seien, dass sie aus solchen Ascidien hervorgegangen? Ich glaube, ja! man kann das sagen. Aber damit ein solcher Ausspruch sich über den Unwerth eines blossen Glaubenssatzes, einer blossen Meinung erhebe, ist zweierlei nöthig, einmal, die Möglichkeit zu zeigen, wie nun dieser ihnen geschilderte Vorgang weiter gehn könnte in dem Sinne der Bildung von Wirbelthieren und zweitens, Entwicklungen von Ascidien nachzuweisen, die jene Wirbelthierbildungen nicht aufweisen. Denn nimmt man eine Abstammung an, die durch ganz kleine Veränderungen vom Niederern zum Höhern hinführt, so muss es ja Ascidien gegeben haben, in deren Entwicklung jener Process, der Wirbelthierorgane bildet, sich noch nicht eingeschaltet fand, denn das muss einmal überhaupt mit unbedeutenden Anfängen begonnen haben.

Lassen Sie mich von dem letztern zuerst sprechen: Es giebt in der That Ascidien, bei deren Entwicklung jene interessanten Vorgänge sich nicht zeigen, sondern wo die Bildung vom Ei bis zum fertigen Thier ganz gleichmässig verläuft, es wird das frei schwimmende Thierchen nicht gebildet, es findet dem entsprechend auch keine rückschreitende Entwicklung statt, sondern sobald das Junge das Ei verlässt, ist es eine fertige Ascidie mit den beiden Röhren ausgestattet, heftet sich

gleich an und beginnt mit der sesshaften Existenz, zu der die zuerst erwähnte Art erst durch Rückbildung gelangte. So klein die Kieler Bucht ist und so arm die Thierwelt derselben im Verhältniss zum Ocean, auch von dieser zweiten Gruppe, der Ascidien, enthält sie einen Repräsentanten, ein kleines Thier, so gross wie eine Stachelbeere, mit zwei langen Röhren, stets mit altem Seegras bedeckt und in demselben lebend. Man nennt es Molgula. Besonders wichtig wird dieses Thier dadurch, dass es aber doch schon in der Anlage das Baumaterial, die Zellen, enthält, aus denen bei seinem weiter vorgeschrittenen Genossen die, wenn auch vorübergehenden, höhern Organen entstanden. Es bleibt nehmlich, nachdem seine Haut, seine Kieme, Magen und Darm, sein kleineres Nervensystem angelegt ist, — Alles darauf berechnet, wie es bei dem fertigen Geschöpf sich findet — noch eine Gruppe von Zellen nach. Diese nimmt genau die Stellung ein, die bei der erst besprochenen Ascidie der Klumpen von Zellen inne hat, welcher aus den rückgebildeten höhern Organen entstand, und jene Zellen finden bei der Molgula denn auch genau die Verwendung, die dieser Klumpen erfährt: sie dienen als inneres Ernährungsmaterial, bis das sich bildende Geschöpf so weit ist, Nahrung aufnehmen zu können.

Man muss die eine und andere Zellengruppe durchaus mit einander vergleichen. Bei dem zweiten Thier, das in der Entwickelungsgeschichte des Thierreichs niedriger steht, bleibt sie auf der Stufe eines nicht weiter entwickelten Ernährungsmaterials, bei dem andern hat dieselbe Zellengruppe einen Anstoss zu höhern Bildungen erfahren, Körperachse, Rückenmark, Muskeln, kurz den Fischschwanz gebildet, aber die Bedingung zur Erhaltung dieser Theile waren nicht da, es löste sich das Gebildete wieder in die Zellen auf und sie verfielen der Bestimmung zurück, die sie bei der niedern Ascidie, der Molgula, überhaupt nicht verlassen hatten.

Wie kann man sich nun aber die Möglickeit vorstellen, dass es von jener erst besprochenen Ascidie aus, die zunächst das Fischähnliche Junge bildet, weiter ginge, dass dieser rückschreitende Vorgang nicht einträte? denn alle diese Verhältnisse sind ja wieder erblich, alle Ascidien der Art, die wir beobachten, verhalten sich in ihrer Entwicklung so, wie ich es geschildert habe.

Nun, es bleibt eben die Annahme statthaft, dass von den vielen tausenden von Jungen eines Thiers einige wenige die individuelle Abweichung zeigen, dass ihr Nahrungskanal sich etwas rascher entwickelt, als bei den übrigen. Diese Abweichung kann wieder erblich sein und bei dem einen oder andern Nachkommen folgender Generationen abermals eine Steigerung erfahren und so kann es sich in langen Reihen von Jahren ereignen, dass sich Junge finden, bei denen die Nahrungs-

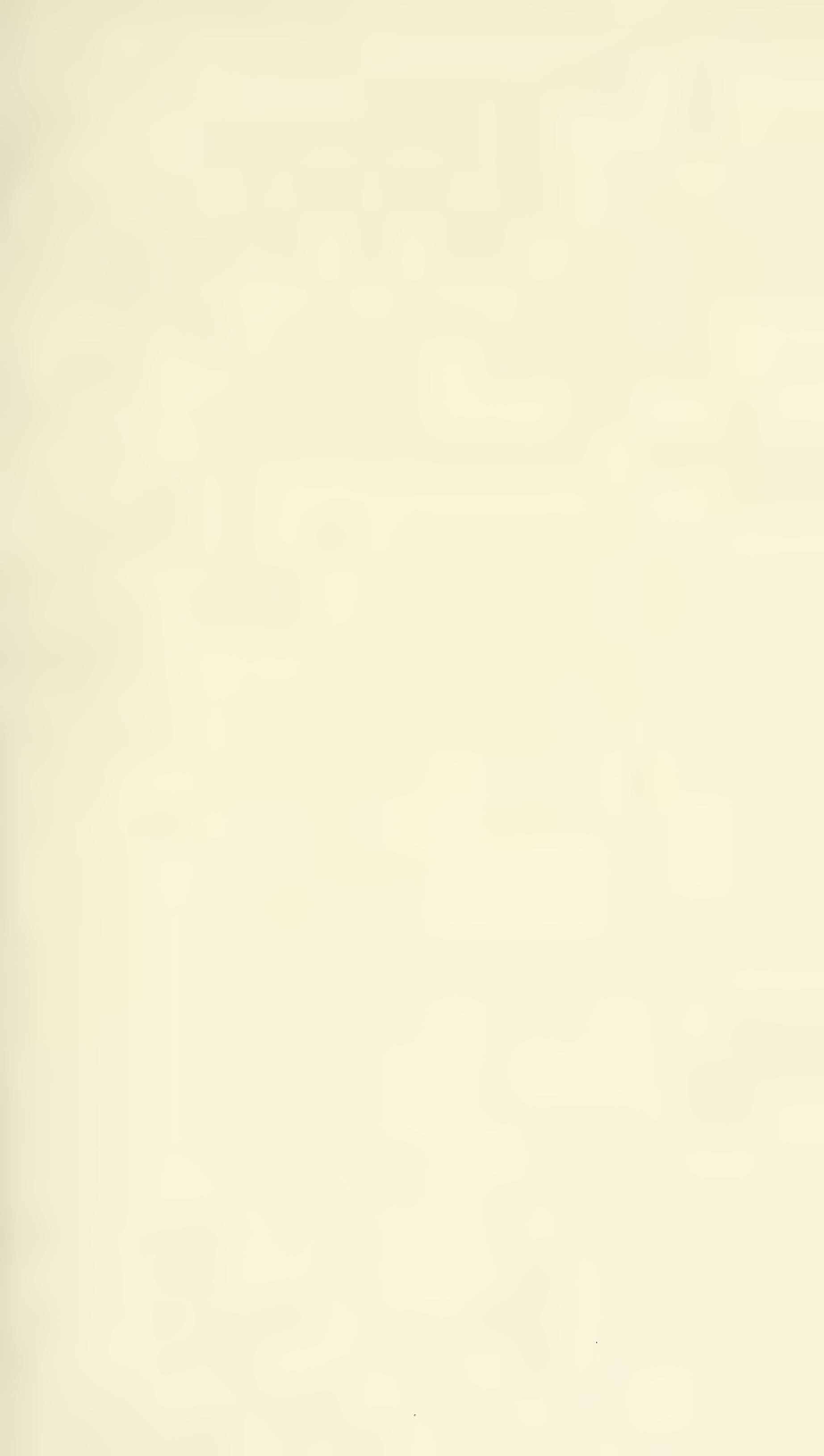
aufnahme erfolgt, ehe noch der Schwanz zurückgebildet ist, so dass die Möglichkeit vorliegt, dass er erhalten bleibe. Die anderen tausende von Jungen, die diese günstige Abweichung nicht zeigen, kommen hierbei nicht in Betracht, die bleiben auf der Stufe der Mutter und conserviren die Art derselben.

Dass eine solche Annahme nicht aus der Luft gegriffen ist, konnte ich im verflossenen Herbst in Norwegen beobachten. An einer dritten Ascidienart sah ich mehrfach Junge, die noch einen Schwanzstummel enthielten, als sie bereits den Wasserstrom passiren liessen und Nahrung aufnahmen. Der Rest des Schwanzes blieb allerdings nicht, aber er hatte sich doch länger erhalten, als bei unsrer Art. Hier war es aber auffallend, wie die Jungen einer und derselben Mutter variirten, andere aus derselben Brut verloren den Schwanz früher.

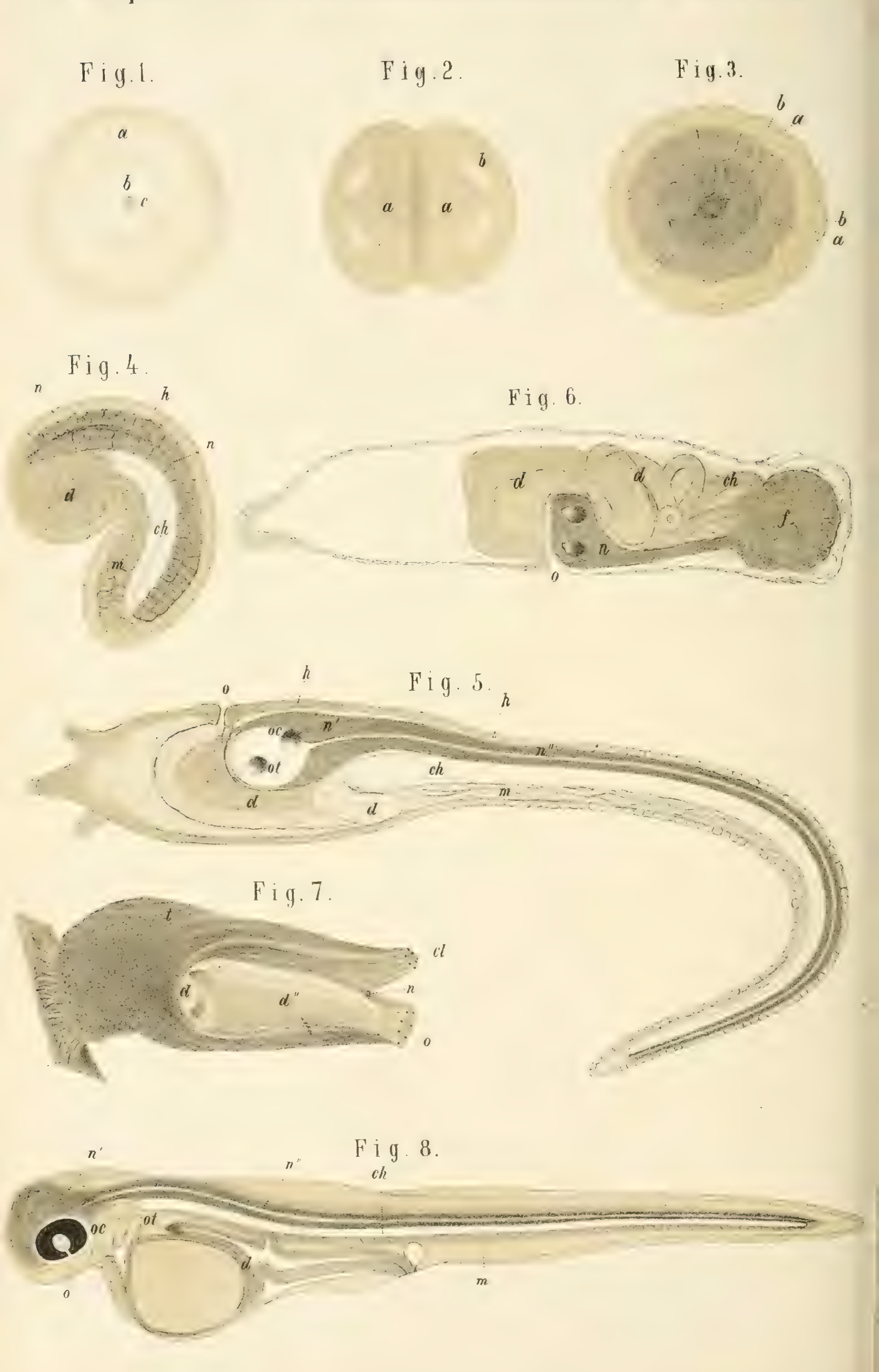
Es sind nur drei Ascidienarten, die ich Ihnen vorführe. Es sind überhaupt nur 10—12 auf ihre Entwickelung genauer untersucht worden, alle aus europäischen Meeren, eine verschwindende Zahl gegen die grosse Menge, die der Ocean ohne Zweifel birgt.

Nun liegt es durchaus innerhalb der Grenzen der Möglichkeit, innerhalb unserer Erwartung, dass wir bei vorschreitender Kenntniss die Reihe noch erweitern werden und so eine Galerie von Entwickelungsweisen einzelner Arten dieser Thiergruppe herstellen, die in ihrer Ordnung eine kontinuirliche Kette vorschreitender Entwickelung vom Niedern zum Höhern darbieten. Finden wir derartiges, können wir die Reihe vervollständigen, indem wir von der Molgula an, die noch keine Spur von Wirbelthierbildung aufweist, in enge an einander schliessenden Gliedern zu einer Ascidie gelangen, welche den Fischschwanz mit Wirbelsäule und Rückenmark bleibend behält, dann ist die Wahrscheinlichkeit eine sehr grosse, dass diese an einander schliessenden Stufen, die wir jetzt neben einander sehen, in der Geschichte der Thierwelt aus einander hervorgegangen sind und die Abstammungslehre erhält damit eine wesentliche Stütze.

Hochgeehrte Anwesende, ich habe mit meinem Vortrage die Absicht verfolgt, Sie einen Blick thun zu lassen in die Aufgabe und die Bestrebungen der Zoologie und Entwickluugsgeschichte unserer Tage; ist es mir gelungen, Ihnen zu veranschaulichen, welche hohen Probleme diesen Wissenschaften gestellt sind und auf welchen Wegen sie sich bemühn, die Geschichte des Lebendigen auf der Erde zu entrollen, so ist mein Zweck erreicht. Ob das der Fall, darüber haben Sie zu urtheilen.



K. Kupffer: Vor- und rückschreitende Entwickelung im Thierreich.



Lith. Anst. v. Schmidt u. Klaunig

Erklärung der Abbildungen.

Taf. II.

Fig. 1. Reifes Ei der Ascidie. a Dotter, b Kern (Keimbläschen), c Kernkörperchen (Keimfleck).

Fig. 2. Dasselbe Ei, das sich durch die erste Furche in zwei Hälften durchgeschnitten hat. Die Kerne beider Hälften zeigen ihrerseits bereits weiter gehende Theilung, die der Theilung der zwei Stücken in vier vorausgeht.

Fig. 3. Ei nach beendeter Durchfurchung, als ein kugliger Klumpe von Zellen, von denen jede ihren Kern zeigt.

Fig. 4. Junger Ascidienembryo. h Haut, n Nervensystem mit centralem Kanal, ch Chorda (Skelettachse), d Darm, m Muskeln.

Fig. 5. Ausgebildete frei schwimmende Ascidienlarve. h, n, d, ch, m wie oben, o Mundöffnung. An dem Nervensystem n unterscheidet man den vordern dickern Theil, das Hirn n', von dem langen durch den ganzen Schwanz gehenden Strange, dem Rückenmark n". Das Hirn ist hohl und es befinden sich in der Höhle zwei Organe, von denen das eine Auge, oc, das andere Gehörorgan, ot, ist. Aus dieser Hirnhöhle geht ein feiner Kanal aus, der das ganze Rückenmark central durchzieht.

Fig. 6. Ascidienlarve in der Rückbildung. o Mund, d Darm, n Nervensystem in Rückbildung, f Knäul von Fettzellen, Rest des verkümmerten Schwanzes, ch Aufgeknäulte Reste der Chorda (Skelettachse).

Fig. 7. Völlig ausgebildete Ascidie in halber natürlicher Grösse. o Mund (Eintrittsöffnung für den Wasserstrom), cl Austrittsöffnung, n Nervensystem, d Magen, d'' Kiemensack, t Mantelhülle.

Fig. 8. Fischembryo (von Gobius niger) n' Hirn, n" Rückenmark, o Mund, ch Skelettachse, m Muskeln, d Darm und Dottersack, oc Auge, ot Ohr.



IX.

Die Bewegungen der Thiere und ihr psychischer Horizont.

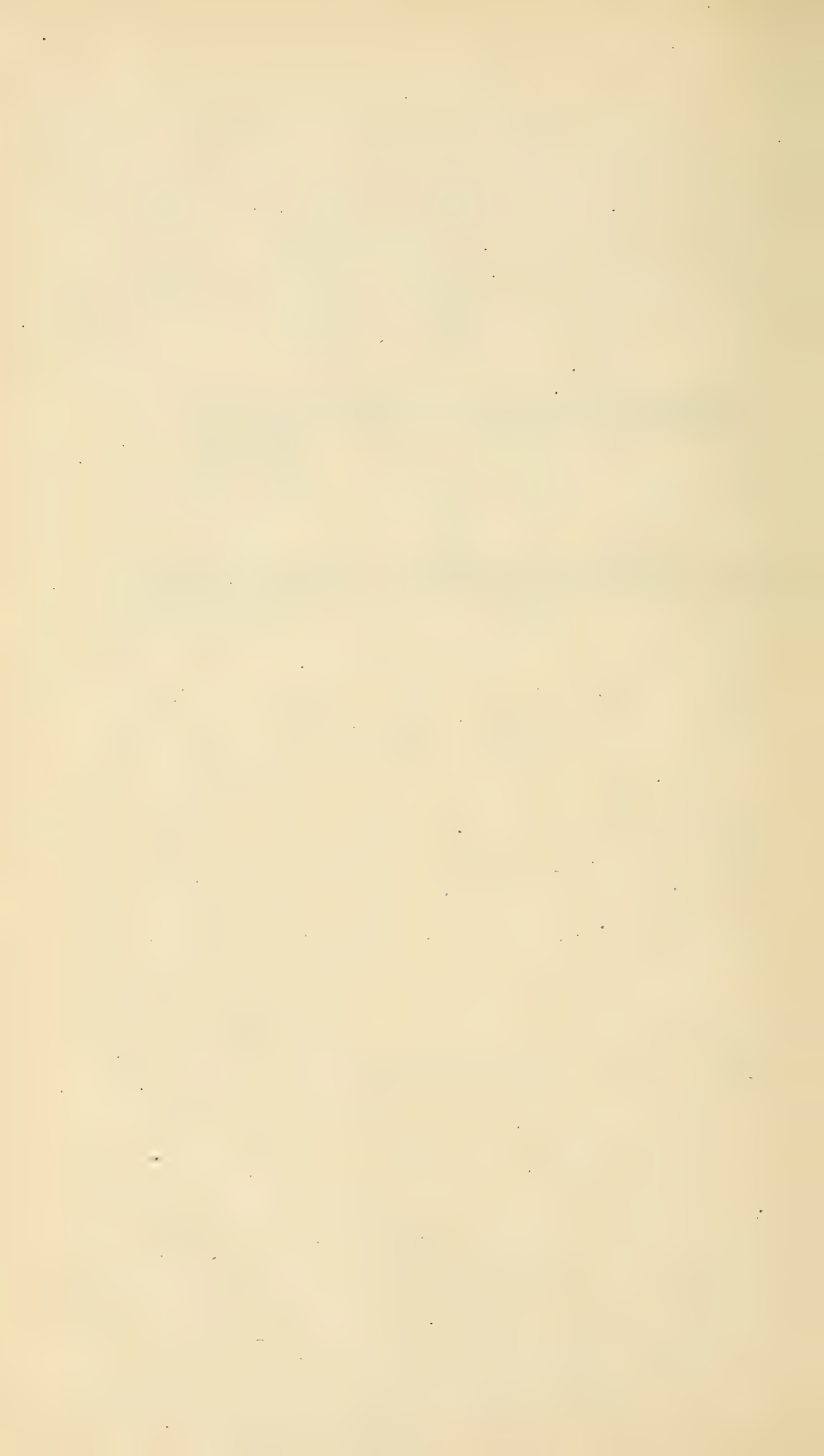
Populärer Vortrag

gehalten im Februar 1872 in der Harmonie in Kiel

von

Dr. Karl Möbius,

Professor der Zoologie.



Die Bewegungen der Thiere und ihr psychischer Horizont.

Wenn man die Form und den Ursprung aller einzelnen Theile einer Maschine kennt und gesehen hat, wie sie bei der Arbeit in einander greifen, so ist alles Wesentliche, was man von einer Maschine wissen kann, erschöpft.

Hat man die Entwickelung eines Thieres vom Ei an bis zur Ausbildung aller Organe verfolgt; hat man ferner festgestellt, nach welchen physikalischen und chemischen Gesetzen die fertigen Organe desselben thätig sind, dass also die Beine den Körper nach den Gesetzen der Mechanik fortbewegen, dass das Herz wie ein Pumpwerk arbeitet, dass die Bestandtheile der Speisen nach chemischen Gesetzen in Blut verwandelt werden, dass in den durchsichtigen Theilen des Auges das Licht ebenso wie in gewölbten Gläsern gebrochen wird: dann ist man doch lange noch nicht über alles, was in dem Thiere vorgeht, aufgeklärt. Denn das Thier lebt; es ist eine Maschine, die ihren Gang fühlt und ihn aus eigner Kraft äussern Umständen gemäss abzuändern im Stande ist.

Wie kommen wir aber dazu, von den Thieren zu behaupten, dass sie fühlen, also etwas in sich erfahren, was ein jeder von uns nur in sich selbst direkt wahrnehmen kann?

Es sind die Bewegungen der Thiere, worauf wir diese Behauptung gründen. Aus der Art und Weise, wie diese auftreten und einander folgen, schliessen wir auf verschiedene psychische Akte im Innern höherer und niederer Thiere.

Indem ich, von den höchsten Thieren ausgehend, bis zu den niedersten hinabsteige, will ich versuchen, dies an einer Reihe von Thatsachen deutlich zu machen.

In dem zoologischen Garten zu Hamburg wurde am 23. März 1867 ein grosser Ameisenbär (Myrmecophaga jubata) in das

Affenhaus gebracht. Aus einem grossen rundherum freien Käfich in der Mitte dieses Hauses waren vorher alle Affen entfernt und in kleinere an den Wänden angebrachte Käfiche versetzt worden. Darauf wurde der Kasten mit dem Ameisenbären in den entleerten Mittelkäfich gebracht und geöffnet. Sobald der Ameisenbär hervorkam und sich den Affen zeigte, begann ein entsetzlicher Lärm. Ein Affe suchte den andern durch Schreien und Springen zu überbieten und sie wurden erst ruhiger, nachdem ihre Käfiche mit Tüchern verhängt worden waren. Einige jedoch, besonders die Maki's und der Schimpanse (Simia troglodytes) blieben immer noch in Aufregung.

Dieser warf sich in seinem Gemach auf den Boden, raffte das Stroh zusammen und vergrub sich unter demselben. Aber auch unter dieser Decke kam er nicht zur Ruhe und in der ersten Nacht konnte er nicht schlafen.

Während dessen hatte der Ameisenbär gar keine auffallenden Bewegungen gemacht; seiner Natur gemäss war er langsam in der neuen Behausung herumgegangen, hatte einige Zeit mit seinem langen Kopfe das Stroh durchstöbert, sich bald darauf niedergelegt, den Kopf zwischen die Vorderbeine geschoben, sich mit seinem Riesenschweife zugedeckt und war dann eingeschlafen.

Die Bewegungen, in welche die Affen geriethen, als der Ameisenbär vor ihnen erschien, deuten wir, sie mit Erfahrungen an uns selbst vergleichend, als Ausdrücke der Furcht. Indem wir diese Deutung machen, gestehen wir den Affen folgende psychischen Thätigkeiten zu: Sie gestalten einen Lichteindruck, den ihr Auge empfängt, in ein geistiges Bild um, welches in ihrem Bewusstsein als ein ihnen gänzlich neues Bild auftritt. Dieses geistige Bild erst ruft das Gefühl der Furcht hervor, aus dem die Kontraktionen der Muskeln ihrer Arme und Beine und ihrer Stimmorgane entspringen.

Dass dieses Bild und das mit demselben verbundene Gefühl der Furcht in dem Bewusstsein der Affen fortbestand, geht daraus hervor, dass ihre Unruhe fortdauerte, als der von dem Ameisenbären ausgehende Gesichtseindruck längst vorüber war.

Nach einigen Tagen hatte sich die Aufregung der Affen gelegt. Man entfernte die Vorhänge allmälich von ihren Käfichen, bis sie sich schliesslich an den Anblick des Ameisenbären gewöhnt hatten.

Da sich dieses Thier indessen in der Folge durchaus nicht anders benahm, sondern sich den Affen stets in derselben Weise zeigte, wie bei seinem ersten Auftreten, so musste das nunmehrige ruhige Verhalten der Affen eben so gut in diesen selbst seinen Grund haben wie ihr früheres Toben. Dieses Toben geschah instinktiv, d. h. ohne irgend welche Ueberlegung, aber in Folge eines bestimmten psychi-

schen Zustandes, zu welchem der erste Anblick des Ameisenbären den Anstoss gegeben hatte. Ihre spätere Ruhe bei demselben Anblick war aber kein instinktiver Akt, sondern die Folge einer Erfahrung, der Erfahrung nämlich, dass sie selbst stets ungestört blieben, wenn das Bild des Ameisenbären in ihrem Bewustsein als ein schon bekanntes wieder erschien.

Alle diese psychischen Vorgänge gestehen wir den Affen zu, wenn wir sagen: »Sie hatten sich an den Anblick des Ameisenbären gewöhnt«.

Wenn im Frühjahr in unserer Gegend die Aecker bestellt werden, so folgen dem Pfluge oft Schaaren von Saatkrähen (Corvus frugilegus) und Lachmöven (Larus ridibundus) nach, um blossgelegte Insekten und Würmer aufzulesen. Dieses Benehmen der Vögel ist auf folgende Weise zu erklären. Sie sehen aus der Höhe das pflügende Gespann und den frischgefurchten Erdboden. Das hierdurch in ihnen entstehende psychische Bild erinnert sie an ein ähnliches psychisches Bild, das sie früher bereits hatten, mit welchem aber noch das Erinnerungsbild des Nahrungauflesens verknüpft ist. Indem dieses jetzt in ihrem Bewusstsein erscheint, entsteht der Wille, sich niederzulassen und in den frischen Furchen nach Speise zu suchen. Man würde den Krähen und Möven sicher zu viel Geist beimessen, wenn man voraussetzen wollte, dass sie, bevor sie sich auf den Acker niederliessen, folgende Gedanken gehabt hätten:

In der Erde leben Würmer; diese werden durch das Pflügen blossgelegt und es wird daher zweckmässig sein, dass wir uns niederlassen, um uns dort zu sättigen. Derartige Gedanken traue ich den Vögeln wie überhaupt auch anderen Thieren nicht zu. Die einzelnen Erscheinungen, die sie erleben, bleiben für sie immer nur einzelne Fälle, aus denen sie kein Gesetz von allgemeiner Gültigkeit abstrahiren. Wenn sie aber durch einen neuen Fall an einen früheren erinnert werden, so wirkt die Erinnerung mit auf ihren Willen ein. Und so kann ihr Handeln frühern Erfahrungen nach zweckmässig sein, ohne dass sie sich vorher in der Seele einen deutlichen Plan ihres Thuns wie wir Menschen entworfen hätten.

In einem Teiche des Schlossgartens zu Charlottenburg bei Berlin, leben Karpfen, welche an die Oberfläche des Wassers kommen, wenn man eine am Ufer aufgehängte Glocke läutet; und man pflegt sie dann zu füttern. Wir schliessen aus dieser bestimmten Bewegung der Karpfen, dass in ihnen ähnliche psychische Thätigkeiten vorgehen, wie in den Vögeln, welche dem Pfluge folgen.

In der Nordsee giebt es Krebse, welche in leeren Schneckenhäusern Wohnung nehmen, die Einsiedlerkrebse (Pagurus bern-

hardus), Fig. 1. Sie schützen dadurch ihren Hinterkörper, der von einer viel dünneren Haut bedeckt ist, als der Vorderkörper und halten sich durch sehr passende hakenförmige Füsschen in dem Hause fest. (Fig. 2 H.) Jung und klein, kriechen sie in kleine Schneckenhäuser; wenn ihnen die alte Wohnung zu eng wird, so beziehen sie eine grössere. Einst brachte ich sechs solche Krebse von verschiedener Grösse, die ich bei Helgoland gefangen hatte, in eine Schüssel und setzte diese in den warmen Sonnenschein. Da verliessen nach einiger Zeit alle Einsiedlerkrebse ihre Wohnungen und krochen entblösst im Wasser umher.

Plötzlich trat ich näher und nahm eins der leeren Häuser aus der Schüssel, was alle Krebse veranlasste, nach ihren verlassenen Wohnungen zu eilen. Fünf verkrochen sich so tief, wie sie konnten; der sechste lief von einem Haus zum andern, und als er alle besetzt fand, griff er, um sich ein Haus zu verschaffen, einen der geborgenen mit seinen Scheeren an.

Die Einsiedlerkrebse können also, so schliessen wir aus diesen Bewegungen, durch äussere Reize (durch Druck des zu engen Hauses oder durch grössere Wärme) veranlasst werden, ihre Wohnung zu verlassen; sie können auch in den Zustand der Furcht versetzt werden, in welchem sie zweckmässig nach einem Zufluchtsorte suchen.

Diese Thätigkeit führen sie aus mit Beinen von bestimmter Form, mit Muskeln von gewisser Lage und Grösse und mittelst Nerven, welche ihren Körper als Leitungsfäden für äussere Reize und für ihren Willen in gegebenen Richtungen durchziehen; aber die Anpassung der Thätigkeiten aller dieser Organe, die wie Maschinentheile in einer bestimmten Weise arbeiten müssen, an die verschiedenen Umstände, in welche der Einsiedlerkrebs versetzt wird, schreiben wir einem Vermögen zu, das wir mit keinem anderen Sein, als mit unserem eigenen Geiste vergleichen können [1].

Auf ein solches Vermögen schliessen wir auch bei einem Wurm, der sich in seine Röhre zurückzieht, wenn wir ihn berühren; bei der Sand-Muschel (Mya arenaria), Fig. 3, die plötzlich ihre Athemröhren zuschliesst, sobald die Fäden am Eingange derselben von einem vorbeigehenden Thiere getroffen werden; bei der polypenförmigen Larve der Ohrenqualle (Medusa aurita), Fig. 4, von wenig Millimetern Länge, die Tage lang ihre Fangfäden ruhig ausgedehnt hält, sie aber plötzlich alle um eine Fleischfaser herumschlingt, welche im Niedersinken einen der Fangfäden streift, um sie dann zu verschlingen; — wir setzen ein solches Vermögen voraus bei dem mikroskopischen Glockenthierchen (Vorticella marina), Fig. 5, welches seinen Fuss ausdehnt, das Wimperpolster vor seinem Munde entfaltet, und im Wassertropfen einen Strom erregt, der kleine Pflanzentheilchen in den

Mund hinunterreisst; ja selbst dem Wurzelfüssler (Gromia oviformis), Fig. 7, der die Weichmasse seines Körpers als schleimige Fäden aus der Schale hervortreten lässt, um mittelst derselben fortzukriechen, und Nahrung einzuziehen, messen wir noch die Fähigkeit, zu fühlen, bei.

Wenn wir auch diesen einfachen Wesen, die weder Nerven noch Sinnesorgane besitzen und die mit der überall gleichartigen Weichmasse ihres Körpers alle für ihre Erhaltung zweckmässigen Arbeiten ausführen, noch etwas von einem innern psychischen Leben zugestehen, das wir direkt nur in uns selbst beobachten können, so kann es freilich nur noch eine Spur von dem Reichthum, der Tiefe und der Klarheit des menschlichen Geisteslebens sein; kaum mag es sich zu diesem so verhalten, wie die Einförmigkeit und Unbestimmtheit der dunkelsten Nacht zu der Mannigfaltigkeit und der Deutlichkeit, in welcher in einer sonnigen Landschaft die Gegenstände erscheinen.

Solch Reden in Bildern ist ein Geständniss, dass wir in diesen Dingen von wissenschaftlicher Sicherheit noch himmelweit entfernt sind. Sollen wir es aber darum ganz aufgeben, in diesem dunkeln Gebiete nach wissenschaftlichen Thatsachen und Erklärungen zu suchen?

Das Problem, auch die psychischen Thätigkeiten der Thiere aller Klassen zu erforschen, erhebt sich immer wieder vor denjenigen, die lebende Thiere zu beobachten Gelegenheit haben. Und die Lösung desselben muss so lange versucht und so weit fortgeführt werden, so weit der Gegenstand und unsere Methoden uns vorzudringen erlauben.

Eines der Mittel, dem psychischen Leben der Thiere näher zu treten, besteht darin, zu untersuchen, in welche bestimmten Verhältnisse sich die Thiere durch ihre Bewegungen zur Aussenwelt versetzen, weil es hauptsächlich von diesen Verhältnissen abhängt, was für sinnliche Eindrücke sie von der Natur erhalten.

Ein Wurzelfüssler befindet sich am Meeresgrunde auf einer Pflanze, auf der sich die schleimigweiche Masse seines Körpers (die Sarkode) in Form von Zweigen und Fäden nach verschiedenen Seiten ausbreitet. (Fig. 7.) Diesen weichen Körper drückt das Meerwasser stärker, wenn es strömt, als wenn es ruhig steht; es wirkt ausdehnend auf die Sarkode, wenn es wärmer wird, und zusammenziehend, wenn seine Temperatur sinkt. Pflänzchen mit festen Kieselschalen (Diatomeen), Fig. 7 bei D, bieten den Schleimfäden des Wurzelfüsslers eine andere Art Widerstand, als weiche Theilchen eines abgestorbenen und zerfallenen Seegrassblattes (Fig. 7 bei B), wenn er sich um diese Körper herumlegt, um Nährstoffe aus ihnen zu ziehen.

Solche verschiedene von aussen kommende Reize treffen den ganzen Weichkörper des Wurzelfüsslers in ähnlicher Weise, weil er aus einer sehr kleinen und gleichartigen Masse besteht, in der keine Lei-

tungsfäden, wie die Nerven der höheren Thiere sind, die Reizbewegungen innerhalb des Körpers lokalisiren. Organe von beharrlicher Form, welche während des ganzen Lebens immer wieder eine und dieselbe Thätigkeit ausführen, besitzen die Wurzelfüssler überhaupt nicht. Schwerlich werden daher auch in ihnen Erinnerungen an früher gehabte Empfindungen entstehen; und wenn ihnen diese Erinnerungen abgehen, so kann in ihnen auch kein Wollen einer früheren Thätigkeit entstehen. Wir dürfen ihnen daher nur ein höchst einförmiges momentanes psychisches Leben beimessen. Das, was sie eben empfunden haben, wird von dem, was sie in dem folgenden Augenblick empfinden, gänzlich verdrängt. Der geringe Inhalt ihrer Seele unterliegt ebenso einer fortwährenden Umgestaltung wie ihr Leib.

Ein Glockenthierchen dagegen bewahrt schon eine bestimmte Form und führt mit bestimmten Organen immer wieder gleiche Bewegungen aus. Es streckt den Stiel, der den Leib trägt (Fig. 5 St), bis er gerade ist, aus; es zieht ihn mittelst eines innern Muskelfadens plötzlich zur Form eines Korkziehers zusammen (Fig. 5 K), wenn es berührt wird, oft aber auch freiwillig. Es schiebt das Polster vor seinem Munde in die Höhe und versetzt die Wimpern desselben in Schwingungen, so dass in dem Wassertropfen eine Strömung entsteht, die dem Munde Nahrungstheilchen zuführt (Fig. 5 M); diese sammeln sich im Grunde der Mundhöhle zu kleinen Ballen an und dringen dann in das Innere der weichen Körpermasse ein. In diesem befindet sich auch eine kugelförmige mit Flüssigkeit gefüllte Höhlung (Fig. 5 links von B), die sich plötzlich so stark zusammenzieht, dass sie auf einen Augenblick unsichtbar wird; sie erscheint aber bald wieder, indem sie sich nach und nach bis zu ihrer früheren Grösse ausdehnt.

Ein solches Infusionsthierchen führt also durch bestimmte beharrliche Organe gleiche Bewegungen zu wiederholten malen aus, wodurch eine Grundlage zur Entstehung wiederkehrender gleichartiger Empfindungen gegeben ist.

Es ist daher auch anzunehmen, dass in dem Glockenthierchen nicht mehr wie in dem Wurzelfüssler jeder vorherige Seelenzustand durch den nachfolgenden gänzlich ausgelöscht werde, sondern dass Anfänge von einem Sichselbstfühlen in demselben entstehen mögen.

Das Glockenthierchen ist nur im Beginn seines selbstständigen Lebens eine kurze Zeit fähig, durch Schwimmen seinen Ort zu wechseln (Fig. 6); sobald es einen Stiel hat, hört der Ortswechsel auf; es kann sich also durch Fortbewegung seines Körpers nicht in neue Verhältnisse zu seiner Umgebung bringen, wie viele andere Wasserthiere, z. B. die Quallen (Medusa aurita und Cyanaea capillata). Diese sieht man, wenn das Meer bewegt ist und nach starken Regengüssen, viel

seltener an der Oberfläche, als bei ruhigem heiteren Wetter. Bei der brennenden Haarqualle (Cyanea capillata) folgen die Fangfäden, wenn die See ruhig ist, dem zuckenden Körper wie lange ausgekämmte Haare nach, während sie bei bewegter See kraus zusammengezogen an der Glocke hängen. Geht in unseren Ostseebuchten die Qualle von der Oberfläche in tiefere Schichten, so kommt sie in Wasser, das kälter ist und das mehr Salz enthält, als das Oberflächenwasser. In der Tiefe kommen auch andere Thiere als Beute in den Bereich ihrer Fangarme, als in der Höhe; unten in der Nähe des Grundes stösst sie an Pflanzen und andere feste Gegenstände. Zuweilen bleibt sie an solchen hängen und man sieht sie dann oft lange arbeiten, ehe sie sich wieder frei macht. Die Fähigkeit, ihren Ort zu wechseln, giebt der Qualle also Gelegenheit, ihren Empfindungskreis zu erweitern. Bliebe sie an einer Stelle, so könnte sie nicht zu derselben Verschiedenheit von Empfindungen gelangen.

Ihre Nahrung finden die Quallen, indem sie kleine Thiere, welche in ihre Fangfäden gerathen, festhalten.

Die Berührung eines anderen Thieres, das sofortige Ausstossen von Nesselfäden (Fig. 11), das Einführen der Beute in den Mund: alle diese Thätigkeiten müssen von Empfindungen begleitet sein, welche neben den Empfindungen des Ortswechsels zur Bereicherung des psychischen Lebens der Qualle beitragen. Aber alle diese Empfindungen steigern und befestigen sich nicht bis zu dem Grade, dass sie die Qualle leiten, sich gegen eine Beute hinzubewegen, wenn eine solche in ihrer Umgebung erscheint. Thiere, die Beute wittern und dieser dann sich willkürlich zu nähern suchen, stehen offenbar auf einer höhern Stufe psychischer Fähigkeiten, als Quallen und andere niedrigere Thiere, denen dieses Vermögen noch fehlt. Viele Würmer, Krebse und Schnecken beweisen durch ihre Bewegungen, dass sie dieses Vermögen besitzen.

Die Reusenschnecke (Nassa reticulata), Fig. 8, welche auf schlammigen Tiefen in der westlichen Ostsee lebt, lässt sich leicht in Aquarien halten. Hier verbirgt sie sich gewöhnlich in dem Schlamm am Grunde. Sobald man ein Stückchen Fleisch in ein Aquarium, worin Reusenschnecken gehalten werden, wirft, wird der Grund hier und da bald in Bewegung versetzt; denn die Reusenschnecken wühlen sich hervor und kriechen auf das Fleisch zu: doch nicht in gerader Richtung, wie ein Sehender auf ein Ziel losgeht, sondern bald rechts, bald links ablenkend, wie ein Blinder, der sich mit seinem Stocke vorwärts tastet. So erfahren sie, ob sie dem Punkte, von dem der sie lockende Sinnesreiz ausgeht, näher kommen oder ihm wieder ferner rücken. Dabei heben und senken sie fortwährend ihre Athemröhre

(Fig. 8 bei A) und betasten den Boden mit ihren Fühlhörnern (Fig. 8 bei F). Wenn sie endlich das Fleisch erreicht und mit den Fühlern berührt haben, tritt zu den bisherigen Bewegungen noch eine neue Bewegung hinzu, welche beweist, dass sie bei der unmittelbaren Berührung der Beute eine vorher noch nicht gehabte Empfindung erfahren. Sofort nach der Betastung des Fleisches fährt nämlich der Rüssel, eine fleischrothe Röhre, aus dem Munde hervor (Fig. 8 bei R). Er dringt in das Fleisch ein, schabt mittelst scharfer Zähnchen (Fig. 9), die er enthält, Theile des Fleisches ab und zieht sie in den Mund. Oft umklammert dann auch der grosse sohlenförmige Fuss (Fig. 8, S) das Fleisch und hält es fest, während der Rüssel noch längere Zeit seine Arbeit fortsetzt.

Einige der Reusenschnecke nahe verwandte Schnecken durchbohren sogar Muschelschalen durch tagelanges Feilen mit den Zähnen ihres Rüssels, um sich einen Zugang zu dem Muschelthiere zu bahnen. Die Purpurschnecke (Purpura lapillus) tödtet und verzehrt auf diesem Wege manche Auster auf den englischen Austernbänken und wird deswegen von den Austernfischern aufgesucht und vertilgt.

Solche auf ein gewisses Ziel gerichtete Bewegungen können nur die Folgen eines gewissen psychischen Zustandes, eines energischen Triebes sein, in welchen die Schnecken durch eine sinnliche Wahrnehmung der essbaren Masse aus der Ferne versetzt wurden, wahrscheinlich durch einen dem Riechen ähnlichen Reizzustand.

Dass dieser Trieb bei der Reusenschnecke sehr energisch auftreten kann, geht aus der folgenden Beobachtung hervor.

Ich fütterte eine Seerose (Actinia crassicornis), Fig. 10, mit Fleisch. Eine Reusenschnecke, die in demselben Aquarium lebte, näherte sich der Seerose und kroch in immer engeren Kreisen um sie herum. Jetzt streift ihr Athemrohr den Leib der Seerose. Plötzlich fährt es zurück und die Fühler krümmen sich nieder. Die Seerose hatte die Schnecke mit Nesselfäden (Fig. 11) beworfen*). Die Krümmungen des Athemrohrs und der Fühler waren Zeichen von Schmerzempfindungen. Dennoch kroch die Reusenschnecke mehr denn zehnmal auf die Aktinie los; sie wurde immer wieder in heftige Zuckungen versetzt, aber hielt sich dann immer nur auf einige Sekunden zurück.

Schmerzhafte Empfindungen konnten die Reusenschnecke also nicht veranlassen, von den Bewegungen abzustehen, welche ihr die Witterung der Nahrung diktirte. Es ging ihr, wie es den Motten geht, die immer wieder nach dem Lichte der Flamme fliegen, obgleich sie deren Hitze schon wiederholt zu Boden stürzte.

---

*) Eine Beschreibung der Nesselfäden steht hinten in der Erklärung der Figuren.

In dem einen mächtig wirkenden Triebe, den ein andauernder Sinnesreiz wach erhält, ist das ganze psychische Sein und Thun dieser Geschöpfe erschöpft. Frühere Empfindungen haben bei ihnen keinen Einfluss auf die Richtung der Bewegungstriebe, die aus Reizen der Gegenwart entspringen. Solche Thiere lassen sich daher nicht dressiren. Es ist mir nicht gelungen, die Reusenschnecke durch öfteres und lange anhaltendes Anschlagen einer Glocke, während ich sie fütterte, dahin zu bringen, wie die Charlottenburger Karpfen Futter zu erwarten, wenn die Glocke geläutet wird, obgleich mit ihrem Gehirn ein Organ in Verbindung steht, das wir für ein Gehörorgan halten.

Für das Dressiren scheint die höhere Organisation des Wirbelthiers nothwendig zu sein.

Bei Fischen, den niedersten Wirbelthieren, haben wir unzweifelhafte Beweise, dass sie fähig sind, ihre Thätigkeiten früheren Wahrnehmungen gemäss einzurichten.

Ein Hecht, der alle kleinen Fische verschlang, die man in das von ihm bewohnte Aquarium setzte, wurde durch eine Glasscheibe von den übrigen darin befindlichen Fischen abgetrennt. Fuhr er nunmehr auf diese los, so stiess er jedesmal mit den Kiefern gegen die Scheibe, und zwar manchmal so heftig, dass er wie todt auf dem Rücken liegen blieb. Er kam aber wieder zu sich und wiederholte seine Raubanfälle, jedoch immer seltener; nach 3 Monaten hatte er sie ganz eingestellt. Nachdem er ein halbes Jahr lang abgesperrt gewesen war, wurde die Glasscheibe aus dem Aquarium entfernt und der Hecht konnte sich wieder frei zwischen den andern Fischen des Aquariums bewegen. Er schwamm auch sogleich wieder auf diese los, packte aber keinen, sondern machte stets ungefähr einen Zoll weit vor ihnen Halt und begnügte sich damit, bei den Fütterungen mit ihnen das hingeworfene Fleisch zu theilen. Er war also dressirt, die ihm bekannten Mitbewohner des Aquariums zu schonen. Wurde aber ein neuer fremder Fisch in das Aquarium gesetzt, so respektirte der Hecht diesen nicht, sondern verschlang ihn sofort. Nachdem er dies bei fortgesetzter Schonung seiner Aquariumgenossen mehr als vierzig mal wiederholt hatte, musste er seiner Grösse wegen aus dem Aquarium entfernt werden [2].

Die Dressirung des Hechtes beruhete also nicht darauf, dass er urtheilte; sie war nur die Einübung einer bestimmten Willensrichtung in Folge gleichförmig wiederkehrender Sinneswahrnehmungen. Besonders die Verschonung der ihm bekannten Fische beweist, dass der Hecht ohne Ueberlegung handelte. Ihr Anblick rief zwar den ihm natürlichen Trieb, sie zu verschlingen, hervor, erweckte aber zugleich auch die Vorstellung des Schmerzes, den er ihretwegen oft erlitten hatte und die Vorstellung, dass es unmöglich sei, sie, die begehrten, zu

erreichen. Diese Vorstellungen erlangten in ihm eine grössere Stärke als der Raubtrieb und drängten diesen daher momentan zurück. Derselbe sinnliche Eindruck von denselben Fischindividuen ausgehend, war in seiner Seele immer wieder der Anfang derselben Reihe psychischer Akte. Er musste es sich gefallen lassen, diese Reihe wie eine Maschine immer wieder abzuspielen; freilich aber als eine beseelte Maschine, die vor einer mechanischen Maschine das voraus hat, dass sie ihre Arbeit unvorhergesehenen Fällen selber anpassen kann, was für mechanische Maschinen unerreichbar ist. Für den Hechtorganismus war die Glasscheibe gewiss ein solcher nicht vorhergesehener Fall.

Unser Weg von den Wurzelfüsslern bis zu den Fischen war ein Weg von einfacheren zu immer vollkommneren, der menschlichen Organisation immer näher stehenden Thieren.

Mit jedem Fortschritt in der körperlichen Organisation der Thiere, insbesondere in der Ausbildung der Bewegungs- und Sinnesorgane und der Centraltheile des Nervensystems rückt auch das psychische Leben auf eine immer höhere Stufe. Aber innerhalb jeder Organisationsstufe entfaltet sich dasselbe in sehr verschiedener Weise, wie wir aus den oft sehr verschiedenen Thätigkeiten von Thieren, die einer systematischen Gruppe angehören, schliessen müssen.

Die Sandmuschel (Mya arenaria) lebt eingegraben in den Meeresboden. Oeffnet sie die Klappen ihrer Schale und schiebt sie den Fuss (Fig. 3 F) hervor, so muss sie ihn durch den Sand hindurchdrängen. Aus der hintern Oeffnung der Schale geht ein muskulöser Doppelschlauch (Fig. 3 S) in das Wasser; durch die eine Röhre dieses Schlauches zieht sie Wasser und Nahrung ein, durch den andern stösst sie das Wasser wieder aus.

Die Bewegungen, welche durch Winde und Strömungen in dem Wasser über der Sandmuschel entsehen, treffen direkt nur die Enden dieses Doppelschlauches; beide Schläuche sind mit Fäden besetzt (Fig. 3 A), welche feine Haare tragen, die mit Nerven in Verbindung stehen. Eine Berührung dieser Haare veranlasst das Thier unten im Sandlager, sofort die Schläuche zu schliessen und sie nieder zu ziehen; dann ist das ganze Thier im Sande verborgen und gegen Wellen und Feinde geschützt.

Eine Pfahlmuschel (Mytilus edulis) dagegen, die sich an einem Stein oder einem Holzpfahl festgesponnen hat, wird von den Wellen geschlagen. Ihr Fuss macht nicht Bewegungen zum Eingraben in den Meeresboden, sondern er zieht Fäden, die er an Stein- oder Holzwerk anlöthet. Eine Miesmuschel, die in der Nähe der Oberfläche lebt, erfährt mehr Wechsel der Wärme und des Salzgehaltes als die Sandmuschel am Grunde.

Das Seelenleben dieser beiden Thiere, muss also, obgleich sie einer Organisationsstufe angehören, verschieden sein, weil sie verschiedene sinnliche Eindrücke empfangen und in verschiedener Weise thätig sind.

Am 20. Juli 1866 bemerkte ich auf dem Meeresboden bei Kiel von einem Landungssteg aus die Wohnung einer Meergrundel (Gobius niger). Es war eine Höhle unter einem grösseren Steine, dessen Rand auf einem kleineren Steine ruhete. Das Fischchen kam wiederholt aus der Höhle hervor und schwamm schnell auf vorübergehende kleine Thiere los, um sie zu fangen. Dann verbarg es sich wieder unter dem Stein. Am 21. und 22. Juli wehete starker Wind. Das Wasser war so unruhig und trübe, dass ich weder den Fisch noch seine Höhle an dem aufgewühlten Meeresboden sehen konnte. Am 23. war die See wieder ruhig. Durch das klare Wasser erkannte ich den Stein der Grundel; aber die Höhle war von Sand verschüttet und der Fisch war beschäftigt, sie wieder herzustellen. Er bohrte wiederholt den Kopf in den Sand hinein, schwamm dann ungefähr einen Fuss weit von dem Steine weg und spie Sand aus dem Munde. Am andern Tage war die Höhle wieder fertig ausgegraben und die Grundel lag darin wieder auf der Lauer.

Die Grundelmännchen bewachen auch die Eier und ihre Jungen in Nestern.

Das psychische Leben solcher Fische muss anders und reicher sein, als das der Schollen, die ihre Brut nicht bewachen und sich keine besonderen Wohnungen bereiten, sondern sich bald hier, bald da in den Meeresboden einwühlen.

Die Kreuzspinne (Epeira diademata) und die Wasserspinne (Argyroneta aquatica) stimmen in vielen Eigenschaften ihres Körpers überein. Aber auf dem gemeinsamen Grunde der Spinnenseele muss sich in der einen Spinnenform ein ganz anderes psychisches Leben abspielen, als in der andern. Auf die Kreuzspinne, welche auf Gebüschen wohnt, muss der mit dem Wechsel von Tag und Nacht verbundene Wechsel von Licht und Finsterniss, von steigender Wärme und von Abkühlung stärker einwirken, als auf die Spinne am Boden eines Wassergrabens. Die Kreuzspinne spannt ein radförmiges Gewebe zwischen Zweigen aus, und wartet bis sich darin fliegende Insekten fangen.

Die Wasserspinne bereitet sich eine eiförmige Wohnung, ungefähr so gross wie ein Taubenei in der Nähe des Grundes. Sie zieht die Fäden so dicht, dass durch die Wand der Wohnung kein Wasser dringen kann. Unterwärts ist ein rundes Loch, der Eingang in die Wohnung. Diese füllt die Spinne mit Luft, welche sie von der Ober-

fläche holt, indem sie den Hinterkörper aus dem Wasser hebt und zwischen der dichten sammetartigen Behaarung und unter einem feinen Gewebeüberzug derselben Luft in einer Blase hinunterholt. Um sich zu nähren, jagt sie Wasserasseln, die am Boden der Gräben leben. Bei der Wasserspinne müssen besondere Empfindungen des Athembedürfnisses das Hinaufsteigen an die Oberfläche veranlassen. Der Kreuzspinne fehlen diese Empfindungen.

Sehr verschieden muss innerhalb der Klasse der Insekten das geistige Leben sein.

Ich will nur zwei Arten derselben in dieser Hinsicht vergleichen: einen Tagschmetterling und die Honigbiene. Der Schmetterling ruhet in der Nacht; am Tage fliegt er ziellos über Felder und Gärten hin, sich hier und da niederlassend, um Honig aus Blumen zu saugen, indem er seinen wie zwei nebeneinander liegende Spiralfedern zusammengerollten Rüssel aufrollt und die Spitzen desselben in den Honig taucht. Endlich legt er seine Eier an eine Pflanze, die den daraus entstehenden Raupen eine passende Nahrung liefern. Er hat in seiner Jugend dieselbe Nahrung genossen. Seine ehemalige Nahrungspflanze übt in der Legezeit einen Sinnenreiz auf ihn aus, der ihn treibt, seine Eier auf derselben abzulegen. Dann stirbt er. Das ist das Leben des Schmetterlings.

Blicken wir dagegen auf das Leben einer Honigbiene. Nachdem sie in der Brutzelle ihre vollkommene Gestalt erreicht hat, durchbeisst sie den Deckel derselben und kriecht hervor; bei ihren ersten Bewegungen stösst sie mit andern Bienen zusammen. Das Licht lockt sie an das Flugloch der Wohnung; sie fliegt aus, wittert honighaltige Blumen, saugt Honig, sammelt Blumenstaub an den Haaren ihres Körpers ein; mittelst besonderer Bewegungen ihrer Beine fegt sie ihn von den Haaren zusammen, klebt ihn auf den Hinterfüssen in Ballen zusammen und trägt ihn als Nahrungsvorrath in besondere Zellen. Aus Blättchen weichen Wachses, das aus ihrem Körper schwitzt, baut sie mit den Vorderfüssen und den Kiefern Zellen; sie füttert die Königin und die Bienenmaden; sie bedeckt die Zellen derjenigen Maden, die sich umsponnen haben, mit Wachs; sie vertheidigt ihren Stock durch Stiche gegen fremde Bienen, welche Honig zu stehlen kommen. — Wie viel reicher muss das psychische Leben einer Biene sein im Vergleich mit dem eines Schmetterlings!

Eine vollkommenere Ausbildung des Nervensystems und der Sinnesorgane bilden auf den höheren Stufen der thierischen Organisation die Grundlage für einen noch weiteren und inhaltsreicheren psychischen Horizont, als die begabtesten Insekten erreichen können. Dies gilt besonders von den Vögeln und Säugethieren, welche sich durch

ausgebildete Bewegungsorgane in vielfache Beziehungen zur Natur setzen und daher eine grosse Menge von Empfindungen aus derselben schöpfen können. Um dieses an einem Beispiele zu erläutern, will ich an einige Züge aus dem Leben des Storches erinnern.

In der Morgenfrühe sucht er auf den Wiesen Regenwürmer; am Wassergraben fängt er Frösche; er überrascht mit seinem Schnabel Maulwürfe, wenn sie Erdhaufen aufwerfen; er bauet ein Nest, brütet die Eier aus und füttert seine Jungen gross; mit vielen andern Störchen vereinigt zieht er über Flüsse, Wälder, Gebirge und Städte südwärts; er fliegt über das Meer, hält Rast an den Seen Egyptens und wandert, unter sich den Nil und die Pyramiden, bis in die Steppendörfer Nubiens, wo er neben Kameelen sein Futter sucht.

Was er auf seinen Flügen wahrnimmt, das muss in ihm psychische Spuren hinterlassen; denn er findet sein Nest wieder; er unterscheidet also dessen Umgebung und Beschaffenheit von allen andern Dingen, die er sah. Die Eindrücke, welche er auf seinem Zuge nach Afrika erhält, sind ihm der Ariadnefaden, welcher ihn aus dem Negerdorf zu seinem alten Neste auf dem deutschen Bauernhause zurückleitet.

Bei dem gebildeten Menschen sind die Einwirkungen, die derselbe durch die Sinne von aussen empfängt, schwach gegenüber der Macht, die das Nachdenken und der mit der Sprache überlieferte Gedankenstoff auf alle Seelenthätigkeiten ausübt. Den Archimedes liessen die mathematischen Ueberlegungen das Kriegsgetöse überhören; er war ganz in sich gekehrt. Das Thier hingegen ist stets nach aussen gekehrt. Seine Sinne sind immer bereit, von der Umgebung Reize aufzunehmen. Der ziehende Vogel sieht alles, was unter ihm liegt; kein Nachdenken stört die Wahrnehmung desselben. So prägt sich ihm der Weg scharf und kräftig ein, und wenn er ihn in umgekehrter Richtung verfolgt, muss er da wieder ankommen, wo er einst abgeflogen war.

Sehr wichtige Mittel zur Bereicherung des psychischen Lebens der höheren Thiere, sind diejenigen Bewegungen, durch welche sie selbst Gegenstände in verschiedene Verhältnisse zu ihren Sinnen versetzen. Wenn die Vögel Baumaterialien für ihr Nest aufsuchen und forttragen, bringen sie ein und denselben Gegenstand in verschiedenen Lagen vor ihre Augen; sie fühlen dessen Belastung, wenn sie mit ihm in die Höhe fliegen, und seinen Widerstand, wenn sie ihn im Neste zurechtlegen. So wird für den bauenden Vogel ein äusserer Gegenstand ein Objekt, welches er nicht nur durch mehrere Sinne kennen lernt, sondern an welchem er auch selbst Veränderungen hervorbringt, und es ist möglich, dass hierbei in der Seele

desselben die Vorstellung aufdämmert, dass seine Bewegungen die Ursache der wahrgenommenen Veränderungen seien.

Die Verknüpfung der gefühlten Bewegungen des eigenen Körpers mit den äusseren Folgen dieser Bewegungen durch ein psychisches Band, oder die Auffassung beider als Ursache und Wirkung wird bei solchen Vögeln und Säugethieren, welche durch Greiforgane mit Objekten handiren können, also bei Papageien, Elephanten und Affen, den höchsten Grad der Klarheit, dessen die Thiere überhaupt fähig sind, erreichen. Zu so deutlichen Begriffen von Ursache und Wirkung wie wir wird aber schwerlich je ein Thier gelangen; selbst dem Schimpanse (Troglodytes nigra), der einer jungen Katze die Krallen, womit sie ihn beim Spielen gekratzt hatte, abzubeissen versuchte, kann ich den Besitz deutlicher Begriffe von Ursache und Wirkung nicht zuschreiben[3].

Auch der Mensch wird sich der Begriffe von Ursache und Wirkung viel später deutlich bewusst, als er ihnen gemäss handelt.

Auf die psychische Ausbildung der Hausthiere haben die Handlungen der mit ihnen verkehrenden Menschen einen grossen Einfluss. Von besonderen Seelenfähigkeiten des Mast- und Heerdenviehes wird wenig erzählt. Man hat kein Interesse an dessen psychischer Ausbildung, sondern trachtet hauptsächlich nach der Vervollkommnung seiner körperlichen Eigenschaften und tritt daher auch gewöhnlich in keinen näheren individuellen Verkehr mit demselben. Die einzelnen Hunde und Pferde bildet man planmässig oder unabsichtlich dadurch, dass man ihnen Veranlassung zur Wahrnehmung derselben Erscheinungen und zur Wiederholung derselben Thätigkeiten giebt. Die den Individuen hierdurch beigebrachte psychische Ausbildung kann durch Zuchtwahl zu einer erblichen Anlage fixirt werden.

Ein ganz bedeutendes Mittel, den geistigen Horizont des Menschen zu erweitern, ist der Gebrauch von Werkzeugen. In dieser Beziehung finden wir nur bei Affen schwache Anfänge. Der Mantelpavian (Cynocephalus Hamadryas) wirft mit Steinen, Stöcken oder andern erreichbaren Gegenständen nach Menschen, die ihn angreifen[4]. Im zoologischen Garten zu Hamburg nahm ein Schimpanse seinen eisernen Trinknapf, um einen Nagel zurückzutreiben, der von aussen durch die Holzwand seines Käfichs so weit eingeschlagen worden war, dass die Spitze hervorragte.

An der hohen geistigen Ausbildung, die den heutigen Culturmenschen weit über die höchsten Affen erhebt, hat der Gebrauch der verschiedenen Werkzeuge, von der Keule an bis zu den Dampfmaschinen und den komplizirten Instrumenten des Naturforschers einen sehr wichtigen Antheil, weil die Werkzeuge Mittel sind, die Sinne in immer

neue Verhältnisse zu der Natur zu setzen und dadurch Grundlagen zu neuen Gedanken zu schaffen.

Den Naturmenschen nöthigte der Erhaltungstrieb zur Anwendung einfacher Werkzeuge. Dem ersten Gebrauch derselben ging keine planmässige Ueberlegung voraus. Er geschah wie die ersten Bewegungen instinktiv. Die Selbstbeobachtung bei dem Gebrauch der Urwerkzeuge führte die Menschen dahin, deren Vortheile zu erkennen und über ihre Verbesserung nachzusinnen. Der Culturmensch hingegen gebraucht und erfindet Werkzeuge mit dem deutlichen Bewusstsein ihrer Zwecke: er arbeitet methodisch.

Methodische Thätigkeit ist ein Vorzug des menschlichen Geistes. Die Methoden sind die geistigen Werkzeuge, mit denen die Menschheit für ihren Fortschritt arbeitet. Frühere Generationen übergeben sie den nachfolgenden zu weiterem Gebrauch und zu weiterer Vervollkommnung[5]. Davon finden wir bei den Thieren nichts, weil sie keine Begriffssprache und keine Schulen haben. Sie können wohl Stimmungen und Absichten andern Thieren durch Laute und Geberden verrathen, zuerst instinktiv, dann auch willkürlich. Solche Laute und Geberden werden ohne weitere Belehrung über ihre Bedeutung sofort auch instinktiv verstanden. Die jungen Vögel folgen dem Locktone der Alten, wenn sie ihn zum erstenmale hören und die junge Vogelmutter stösst den ihrer Art eigenen Lockton aus, ohne ihn durch Unterricht gelernt zu haben. Da die Thiere ihre Töne durch Bewegungen hervorbringen: durch Reibung und Schwingungen der Flügel, Beine und anderer Körpertheile die Insekten[6]; durch Ausstossen der Luft aus den Athemorganen die Amphibien, Vögel und Säugethiere, so ist das Hören der eignen Töne von Bewegungsgefühlen begleitet, durch deren Wahrnehmung das Thier erst später zum willkürlichen Hervorbringen der Laute veranlasst wird. Es können auch durch das Hören von Stimmlauten bestimmte Bilder in der Seele eines Thieres entstehen, wenn es vorher die lautgebenden Thiere, während diese Töne hervorbrachten, sah. Hühner fliehen, wenn sie einen herankommenden Hund noch gar nicht sehen, sondern nur bellen hören. Ein Hahn antwortet dem andern, und Gänse begrüssen sich durch Schnattern, ohne dass sie einander sehen. Aber die Sprache der Thiere bleibt doch nur Stimmungssprache, durch welche sie nichts anderes, als blos einen gegenwärtigen Zustand ihrer selbst und ein gewärtiges Bedürfniss ausdrücken wollen.

In dem zoologischen Garten zu Hamburg lebt (1872) ein Kakadu (Cacadua galericulata), welcher ein Behagen daran findet, wenn man ihm den Nacken kratzt. Hört man auf, ihn zu kratzen, so pflegt er deutlich zu rufen: »Bleib doch da!« Früher rief er jedem Menschen, der ihn gekratzt hatte, nach: »Seidel, bleib doch da!« Sein

früherer Wärter, Namens Seidel, hatte ihm diese Worte, während er ihm den Nacken kratzte, immer wieder vorgesagt. Für den Kakadu haben jene Töne, wenn er sie hervorbringt, durchaus nicht den Sinn von Worten mit einer bestimmten und passenden Bedeutung, wie für uns, sondern sie sind für ihn lediglich eine Reihe von Tönen, durch welche er sein Verlangen nach einem nochmaligen Kratzen seines Nackens kund giebt. Er würde dasselbe Verlangen durch jede beliebige andere Reihe von Tönen ausdrücken, wenn ihm sein Wärter während des Kratzens andere Worte vorgesprochen hätte, und wären es auch die verkehrten Worte: »Geh weg!« — er würde sie eben so gut plappern wie die passenden und dabei den Nacken gerade so verlangend hinhalten, wie bei den Worten: »Bleib doch da!«

Weil die Thiere keine Begriffssprache haben, so können sie keine Erinnerungen anderer Thiere sammeln, um auch durch fremde Erlebnisse und fremde Arbeit geistig zu wachsen. Ihr psychischer Horizont hängt also ganz von eigenen Erlebnissen ab. Zeichnen sich begabtere Thiere vor ihres Gleichen aus, so danken sie es den angeborenen Anlagen und ihrem eigenen Verkehr mit der Natur und mit dem Menschen, wenn sie Hausthiere sind. Jedes Individuum muss denselben Bildungsweg gehen, ohne Abbreviaturen, ohne Arbeit sparende und höher hebende Methoden. Erhalten Thiere mit fünf Sinnen wie der Mensch dieselben sinnlichen Eindrücke wie er, so kommen sie durch diese doch nicht so weit wie der Mensch, weil sie dieselben nicht mit einem grossen Vorrath von eigenen und fremden Erfahrungen vergleichen können.

Lernen im Nachahmen geschickte junge Thiere von ihren begabten Eltern oder von Menschen etwas mehr als der grosse Haufe ihrer Art, so verschwindet die höhere psychische Bildung, die in einer Familie erreicht worden ist, wieder, falls die besser ausgebildeten Nachkommen nicht durch besondere Naturumstände oder durch den Menschen vor der Vermischung mit den gewöhnlichen Individuen bewahrt werden. In der Natur trennen sich die jungen Thiere von den Alten und schwerlich treffen sie die Wahl ihrer Gesellschaft und ihrer Gatten nach dem Grade der geistigen Ausbildung ihrer Artgenossen. So müssen wir es uns erklären, dass die Instinkte des Nahrungssuchens, des Bauens, der Brutpflege und des Wanderns vieler seit Jahrtausenden beobachteten Thiere sich gleich geblieben sind. Während die Species Homo, der Mensch, ihren geistigen Horizont ungeheuer erweitert hat, sind die Thiere der Stufe ihrer körperlichen Organisation gemäss innerhalb eines gewissen psychischen Horizontes festgehalten worden.

Dem grossen Reichthum thierischer Organisationsstufen und psychischer Horizonte entsprechend wird die Natur durch die Thierwelt

auf eine sehr verschiedene Weise empfunden; aber von der menschlichen Freude an der Naturschönheit und dem menschlichen Erkennen der Naturgesetze bleiben die Thiere weit entfernt. Ihr Naturempfinden erhebt sich selbst auf den höchsten Stufen nicht über ein sinnliches Behagen, da sie die Naturerscheinungen nur als etwas Einzelnes, gegenwärtig auf sie Wirkendes auffassen können. Denn auch für uns werden die Naturerscheinungen nur durch die Gedanken, welche wir aus ihnen entwickeln, erst das Grosse, als welches wir sie bewundern. Es hatten schon viele Menschen Aepfel von den Bäumen fallen sehen; aber es musste erst ein Newton ausgebildet werden, bis die grosse Wahrheit begriffen werden konnte, dass der Apfel nach demselben Gesetze zur Erde fällt, nach welchem sich die Weltkörper in ihren Bahnen halten.

Anmerkungen.

1. S. 116. »Wenn ein Thier auch in den Fällen zweckentsprechend handelt, welche als unberechenbar nach menschlicher Fassungskraft unmöglich in einer Maschinenvorrichtung vorgesehen sein konnten, dann schreibe ich dem Thier Seelenvermögen zu«, sagt Professor Fr. Goltz in seinen Beiträgen zur Lehre von den Functionen der Nervencentren des Frosches, Berlin 1869, S. 115; und in dem Vortrage desselben Physiologen über das Organ der Seele, gehalten auf der Versammlung Deutsch. Naturforscher und Aerzte zu Rostock, Tageblatt, 1871, heisst es S. 172: »Die Leistungen jeder Maschine, auch der vollkommensten, sind berechenbar, die Leistungen der Seele von unberechenbarer Mannigfaltigkeit«.

2. S. 121. Die interessanten Versuche mit dem Hechte stellte der Herr Oekonomierath Amtsberg in Stralsund an. Ihm verdanke ich eine schriftliche Beschreibung derselben und auch die gütige Erlaubniss, sie zu veröffentlichen.

3. S. 126. Ein Hamburger, der während seines Aufenthaltes an der Westküste von Afrika dort einen jungen Schimpanse hielt und demselben eine junge Katze zur Gesellschafterin gab, machte diese Beobachtung und theilte mir dieselbe 1867 mündlich mit. Von einem jungen Orang-Utan erzählt Fr. Cuvier (Annales du Museum 1810, p. 63), er habe zwei jungen Katzen, die mit ihm spielten, die Krallen auszureissen versucht, weil sie ihn gekratzt hatten.

4. S. 126. A. Brehm: Illust. Thierleben. I. 1864, p. 80. — Im zoologischen Garten zu Hamburg ist nach einer Mittheilung des Herrn Inspektor Sigel auch beobachtet worden, dass der Mantelpavian Gegenstände auf Menschen wirft.

5. S. 127. P. Flourens: De l'instinct et de l'intelligence des animaux. 4. Edit. 1861, p. 101: »La méthode est l'instrument de l'esprit comme les instruments ordinaires, les instruments physiques, sont les instruments de nos sens«. »Par la méthode, l'esprit de tous les hommes devient un seul esprit, qui se continue de génération en génération et ne finit point«.

6. S. 127. H. Landois: Die Ton- und Stimmapparate der Insekten in anatomisch-physiologischer und acustischer Beziehung. Zeitschrift für wiss. Zoologie Bd. 17, 1867.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein Einsiedlerkrebs, Pagurus bernhardus, in einer Spindelschnecke (Fusus antiquus) aus der Nordsee. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Derselbe ohne Schneckenhaus, um den weichen Hinterkörper und die Klammerfüsse zu zeigen. Die langen äusseren Fühlhörner, die Scheeren und die langen Beine sind nicht mit gezeichnet.

Fig. 3. Die Sandmuschel, Mya arenaria, aus der Kieler Bucht, in halber Grösse gezeichnet. Unten bei F der Fuss, mit dem sich die Muschel eingräbt; S die verwachsenen Röhren für den Ein- und Ausgang des Wassers. Bei A die Enden dieser Röhren, umgeben von Tastfäden.

Fig. 4. Die Larve einer Ohrenqualle aus der Kieler Bucht, 12mal vergrössert. Das untere Ende des Körpers sitzt auf einem Stein. An dem Rande des anderen Endes stehen Fangarme, welche sich lang ausdehnen und zusammenziehen können. Im Centrum erhebt sich der Mund. Die Mundöffnung hat vier Buchten.

Fig. 5. Ein Glockenthierchen, Vorticella marina (nach Greef im Archiv für Naturgeschichte 1870, Bd. II), ungefähr 300mal vergrössert. Der Stiel steht fest auf einer Seepflanze. Er enthält einen Muskel. Unten ist ein Theil desselben korkzieherförmig zusammengezogen. Der obere Theil ist gestreckt. Der obere Rand des Körpers ist wulstförmig. Das Wimperpolster ist in die Höhe gehoben. Links unter demselben ist der Mund, in welchen kleine im Wasser schwebende Körperchen in der Richtung der Pfeile hineinströmen. Am untern Ende des Schlundes sammeln sich diese zu Ballen an, die in die Weichmasse des Körpers eindringen. Unter dem wulstigen Rande ist links von B eine helle kugelrunde Höhlung sichtbar, welche sich abwechselnd zusammenzieht und ausdehnt.

Fig. 6. Eine ungestielte Vorticella marina, entstanden durch die Theilung des Körpers einer gestielten. Mittelst der Wimpern am hintern Theile ihres Körpers bewegt sie sich schwimmend fort.

Fig. 7. Ein Wurzelfüssler, Gromia oviformis, nach M. Schultze (Organismus der Polythalamien). Die Schale ist in 25maliger Vergrösserung dargestellt; die Zweige und Fäden des Weichkörpers sind 300mal vergrössert. Bei B legen sich die Sarkodefäden um ein Theilchen eines Seegrasblattes; bei D umgeben sie eine Kieselalge.

Fig. 8. Eine kriechende Reusenschnecke, Nassa reticulata, aus der Kieler Bucht, in natürlicher Grösse. A das Athemrohr, F F die Fühlhörner, S der sohlenförmige Fuss, R der Rüssel.

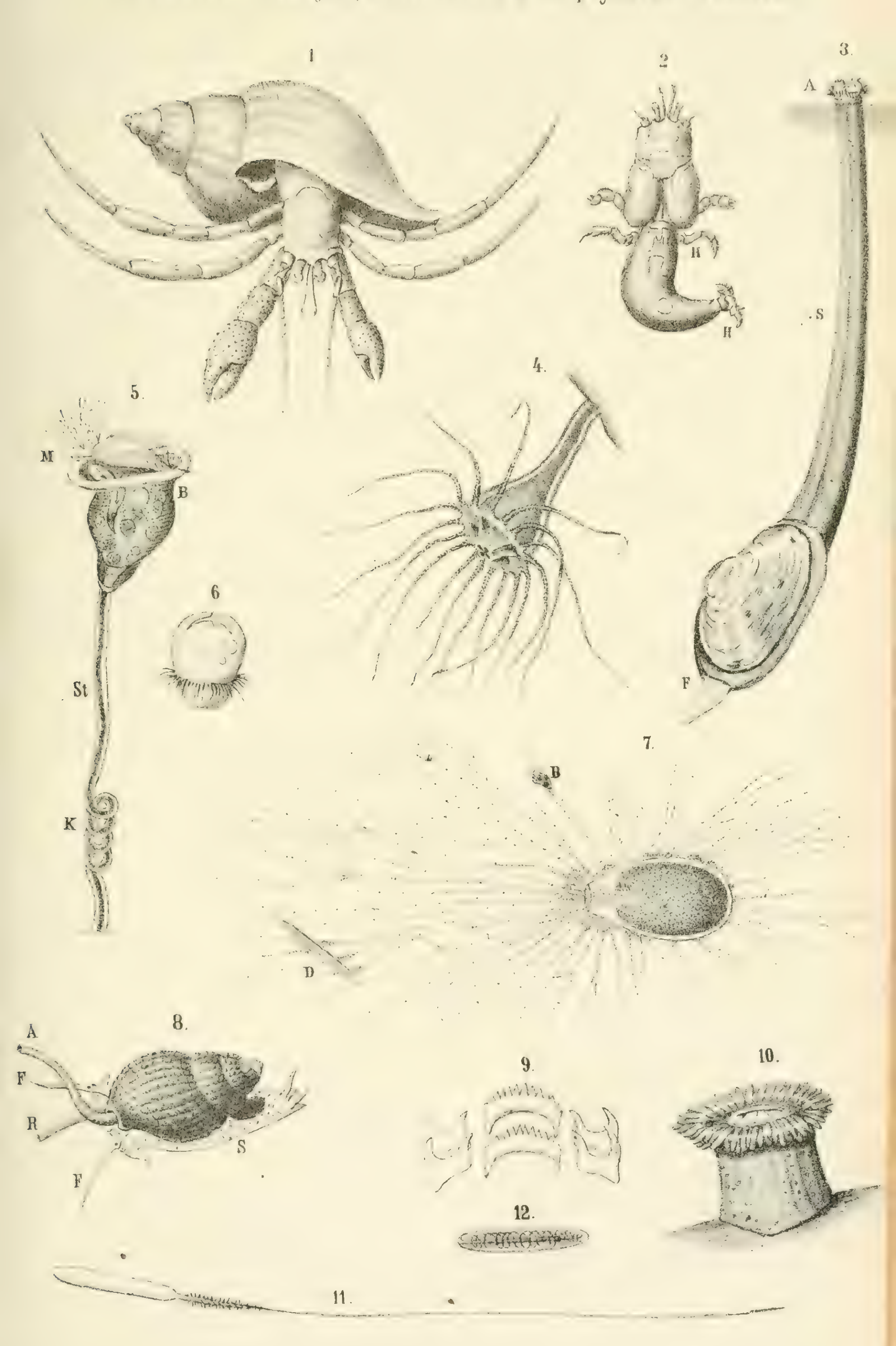
Fig. 9. Zwei Reihen Zähne aus dem Rüssel. Dieser enthält 70 bis 80 solche Querreihen hornartig harter Zähne auf einem muskulösen Polster. Sie wirken wie die Zähne einer Raspel, wenn sie über weichere Körper hingezogen werden.

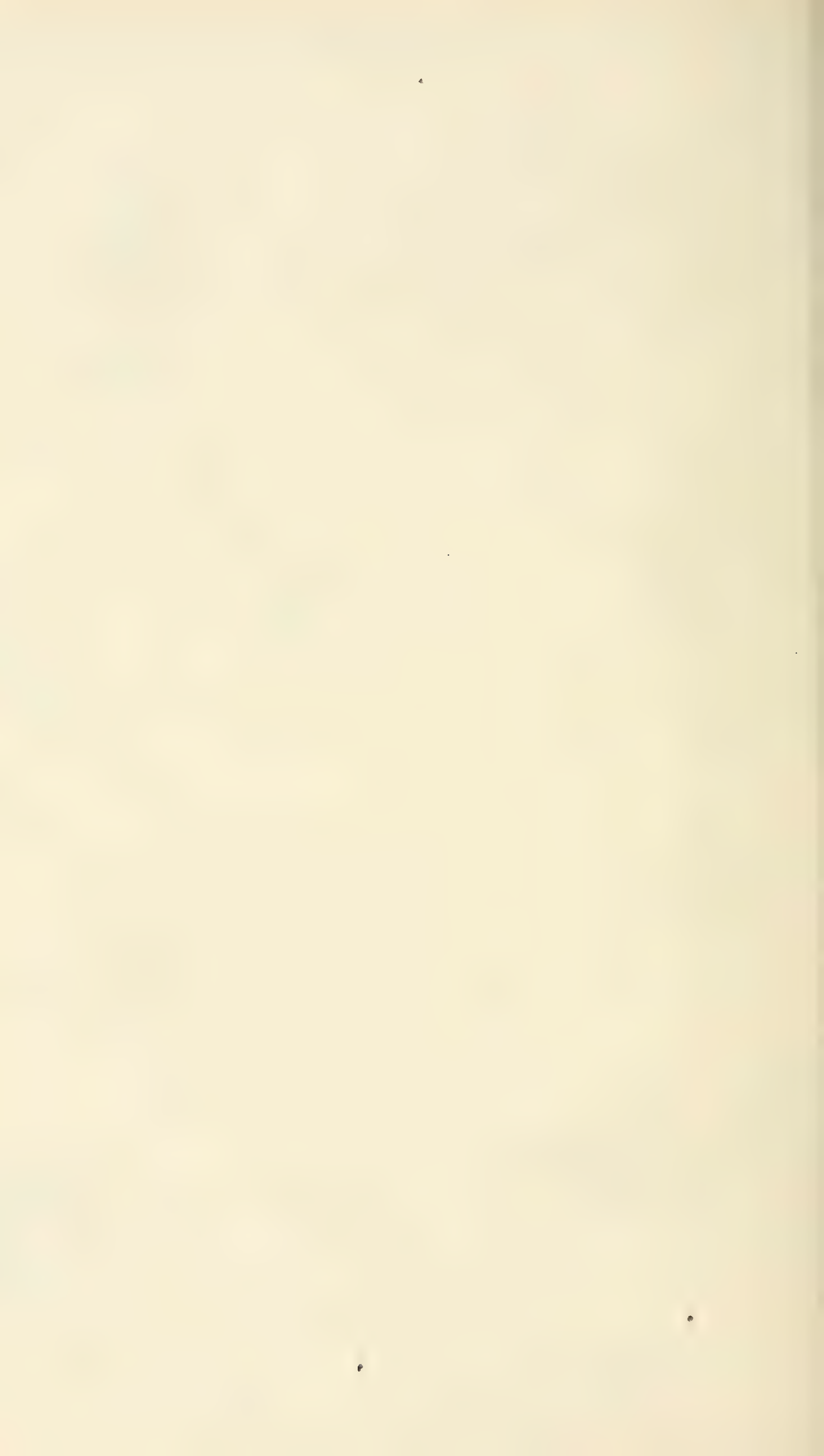
Fig. 10. Eine Seerose, Actinia crassicornis, aus der Kieler Bucht, in halber natürlicher Grösse. Oben der Mund; um ihn herum ein Kranz von Fangarmen.

Fig. 11. Eine Nesselkapsel mit ihrem ausgestülpten Faden, 600mal vergrössert. Das untere Ende des Fadens ist dicker und mit Härchen besetzt.

Fig. 12. Eine solche Nesselkapsel, die ihren Faden noch einschliesst. Die Nesselkapseln liegen in der Haut des Körpers und der Fangarme. Die Fäden fahren schnell wie Raketen aus der Kapsel, sobald die Seerose auf diese drückt. Das Brennen der Quallen entsteht durch ähnliche Nesselfäden.

K. Mobius · Bewegungen der Thiere u. ihr psychischer Horizont.





X.

Die

Eigenwärme des menschlichen Körpers

und

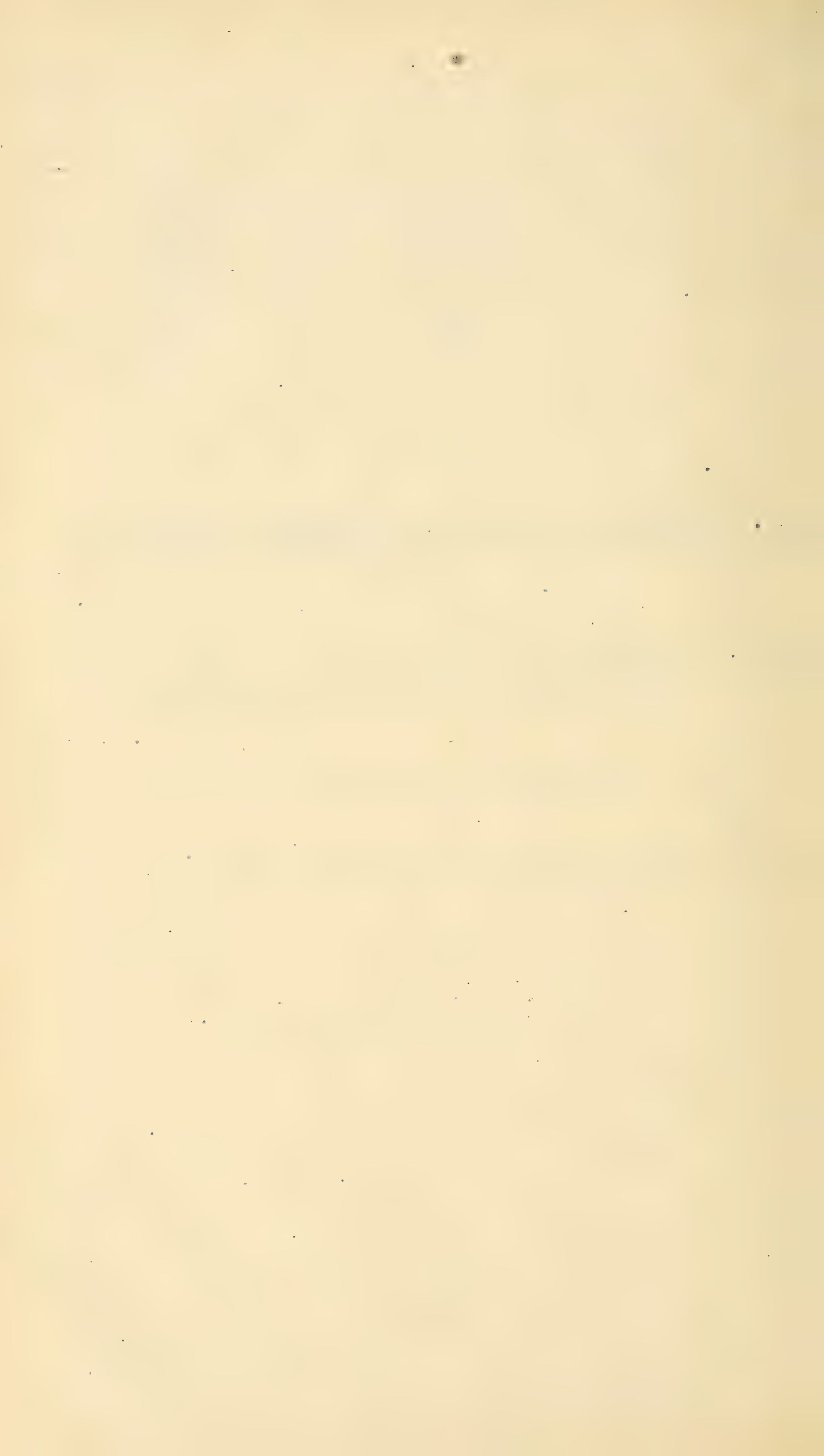
ihre Bedeutung für die Gesundheit.

Populärer Vortrag

gehalten im Saale der Harmonie in Kiel am 16. März 1872

von

Prof. Dr. Bartels.



Wir sagen von dem Menschen und von den beiden höheren Thierklassen, den Säugethieren und den Vögeln, dass sie Warmblüter sind, weil ihr Körper in der Regel viel wärmer ist, als das sie umgebende Medium, das ist für die grosse Mehrzahl dieser Geschöpfe die Luft, für eine kleine Minderzahl das Wasser, worin sie sich aufhalten, und wir stellen mit dieser Bezeichnung die höheren Thierklassen den niedriger organisirten, mit kaltem Blute begabten gegenüber. Richtiger wird dieser Gegensatz ausgedrückt, wenn man die Säugethiere und Vögel als Geschöpfe mit constanter, auch bei wechselnder Temperatur des umgebenden Mediums gleich bleibender Wärme, den übrigen Thierklassen gegenüber, bezeichnet, da die Körperwärme der niederen Thiere von der wechselnden Temperatur des umgebenden Mediums so bedeutend beeinflusst wird, dass ihre Eigenwärme, je nachdem die umgebende Luft oder das umgebende Wasser wärmer oder kälter wird, beträchtlichen Schwankungen unterliegt; man hat sie deshalb auch wechselwarme Thiere geheissen.

Dieser von Alters her anerkannte Unterschied zwischen den Temperaturverhältnissen der verschiedenen Thierklassen musste zu einer Forschung nach den Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens unter zuweilen, scheinbar wenigstens, gleichen Bedingungen führen.

Mit des Hippokrates Lehre von der eingeborenen Wärme des Menschen und der Thiere wollte man sich nicht begnügen; man wollte wissen, wie geht es zu, dass die grossen Meeresungeheuer, die Walthiere, dass die verschiedenen Arten von Robben u. s. w. in den eisigen Fluten der Polarmeere ihre stets gleiche hohe Körperwärme bewahren, während doch die Leibeswärme der Fische, der grossen sowohl wie der kleinen, kaum merklich von der Temperatur des Wassers, in welchem sie schwimmen, verschieden ist. Die allgemeine, nie versiegende Wärmequelle, welche uns den Luft- und Meeresocean unserer Erde heizt, die Sonne, bescheint mit ihren Strahlen das warmblütige und

das kaltblütige Gethier in Luft und Meer in gleicher Weise. Durch Wärmebezug von aussen ist also keine dieser beiden Klassen vor der anderen im Vortheil.

Die Untersuchungen, zu denen das Verlangen, den Grund der Verschiedenheit der Leibeswärme der verschiedenen Thierklassen kennen zu lernen, Anlass gab, führten zu der Einsicht, dass es ausser der äusseren Wärmequelle auch eine innere, im Organismus der Warmblüter selbst gelegene geben müsse, durch welche diese Geschöpfe in den Stand gesetzt werden, diese Eigenwärme ihrer Körper den Einflüssen des umgebenden Mediums gegenüber zu behaupten, obgleich auch das warmblütige Thier, wie alle anderen Gegenstände in der Natur, den allgemeinen Gesetzen der Wärmeleitung unterworfen ist, also von der Wärme des eigenen Körpers an das umgebende kältere Medium beständig abgeben muss. Als diese innere Wärmequelle wurden die Lebensverrichtungen selbst erkannt. Hört das Leben auf, so erkaltet der Leichnam alsbald bis zur Temperatur des umgebenden Mediums.

Alle Lebensverrichtungen sind mit Wärmebildung verbunden, also auch die der kaltblütigen Thiere. Der lebendige Fisch ist doch um etwas wärmer, als das Wasser, in welchem er schwimmt. Selbst die Lebenserscheinungen der Pflanzen, das Keimen der Samen, das Treiben und Wachsen, sind mit Wärmeentwicklung verbunden. In besonders hohem Grade hat man Wärmebildung bei der Entfaltung der Blüthen gewisser Pflanzen, z. B. auch unserer gewöhnlichen Stubenpflanze der Calla, beobachtet. In viel höherem Grade aber, als bei den Pflanzen und bei den niederen Thierklassen, sind die Lebensverrichtungen der Warmblüter mit Wärmebildung verbunden. Viele von ihnen behaupten ja ihre Eigenwärme in stets gleicher Höhe in eisiger Meeresflut. Ja es steht fest, dass alle Warmblüter beständig so viel Wärme in ihren Leibern bilden, dass sie in einem Ueberfluss von Wärme zu Grunde gehen müssten, wenn nicht beständig Abzugscanäle für das Zuviel offen stünden. Denn während viele Kaltblüter sehr bedeutende Schwankungen ihrer Eigenwärme ohne Nachtheil für ihre Existenz vertragen, sind die Lebensbedingungen der Warmblüter in dieser Hinsicht an sehr enge Grenzen gebunden. Hunde sterben, wenn sie anhaltend einer Lufttemperatur von nur 40 ^{0} C. ausgesetzt werden, indem ihre Körperwärme binnen weniger Stunden auf $43^1/_2$ ja bis auf 45 ^{0} C. steigt, bis zu einem Grade also, bei welchem gewisse flüssige Bestandtheile des Körpers zu gerinnen beginnen. Kaninchen, welche künstlich abgekühlt wurden, kamen, sich selbst überlassen. nicht wieder zur Erholung, wenn die Abkühlung ihres Körpers bis gegen 20 ^{0} C. gediehen war. Nur durch künstliche Erwärmung und durch künstliches Unterhalten der

Athmung gelang es so weit abgekühlte Thiere am Leben zu erhalten. Nicht minder empfindlich, als die eben genannten Thiere, ist der Mensch gegen die Veränderung der ihm von Natur zukommenden Eigenwärme. Es hat sich gezeigt, dass eine Erhitzung des menschlichen Körpers bis 43 ° C. unausbleiblich den Tod nach sich zieht, und die niedrigste Temperatur, welche bisher an einem zuvor gesunden, in der Winterkälte erstarrten Menschen, der sich völlig wieder erholte, zuverlässig beobachtet worden ist, entsprach 30,4 ° C. Dieser Fall ereignete sich in Altona im Februar des Jahres 1868 und betraf einen 39jährigen Mann, welcher wahrscheinlich im Rausche gefallen und bewusstlos im Freien liegen geblieben war. Ich muss jedoch bemerken, dass sich die Gelegenheit, die Körperwärme erstarrter Personen thermometrisch zu bestimmen, in der Praxis sehr selten bietet und dass der Grad von Abkühlung, wie er in dem Altonaer Falle constatirt wurde, sicher noch nicht an der Grenze dessen steht, was der Mensch zu überleben im Stande ist. Die ärztlichen Erfahrungen auf diesem Gebiete sind noch auffallend spärlich. In dem Eifer zu helfen, mag in manchem geeigneten Falle die wissenschaftliche Beobachtung vernachlässigt worden sein.

Bei Geisteskranken beobachtete Löwenhardt schon längere Zeit vor dem Tode ein Sinken der Körpertemperatur auf 25,0 ° C. und in einem Falle sogar bis auf 23,75 ° C. Bei Löwenhardt's Kranken erhob sich die Leibeswärme jedoch nicht wieder zur normalen Höhe. Ich selbst habe einen Geisteskranken beobachtet, dessen Temperatur in der Darmhöhle auf 28,2 ° C. gesunken war. Bei diesem Kranken, einem 55jährigem Manne, stellten sich jedoch die normalen Temperaturverhältnisse für längere Zeit wieder her. Endlich erlag er einer acuten Krankheit, in deren Verlaufe die Fieberhitze bis auf 41,4 ° C. stieg.

Wenn nun auch erwiesen war, dass der menschliche Körper, so lange wie er lebt, beständig in seinem Innern Wärme bildet, so blieben doch den Forschern vergangener Jahrhunderte die Mittel verborgen, durch welche der Organismus diese Wärmebildung bestreitet. Erst die grossen Entdeckungen der Chemie in den letzten hundert Jahren haben uns, wie über die Wärmebildung im Allgemeinen, so auch über den Ursprung der Wärme im menschlichen und thierischen Körper Aufschluss gegeben. Sie haben die Entstehung der Eigenwärme in unserem Leibe auf denselben Grund zurückgeführt, welcher bei der Verbrennung des Heizmaterials in unseren Oefen Wärme erzeugt. Wie der Sauerstoff der Luft sich mit der brennenden Kohle zu Kohlensäure verbindet und wie bei diesem Vorgange Wärme entsteht, so ist es auch der Sauerstoff, welchen wir durch unsere Lungen einathmen, der von den Lungen aus mit dem Blute jedem kleinsten Theile unseres Körpers beständig zugeführt wird und der, indem er unsere Nerven,

Muskeln und sonstigen Organe zur Thätigkeit anregt, zugleich unablässig chemische Veränderungen an allen Bestandtheilen unseres Körpers, den Säften und den Geweben, veranlasst. Diese Veränderungen unserer Körperbestandtheile sind aber eine langsame Verbrennung, sie sind mit Wärmebildung verbunden und der Kohlenstoff, welchen die veränderten oder verbrannten Bestandtheile unseres Körpers enthielten, wird auf diese Weise zum grössesten Theil, wie die Kohle in unseren Oefen, in Kohlensäure umgewandelt, welche wir mittelst der Athmung aus unserem Blute ausscheiden. Zur Bildung von Kohlensäure treten aber auf je 6 Gewichtstheile Kohlenstoff 16 Gewichtstheile Sauerstoff zu einer chemischen Verbindung zusammen. Vergleichen wir nun die Menge des Sauerstoffs, welche aus der eingeathmeten Luft in unseren Lungen verschwindet, mit der Menge von Kohlensäure, welche wir mit der ausgeathmeten Luft aus unserem Leibe entfernen, so ergibt sich, dass fast genau so viel Sauerstoff verschwunden ist, wie zu der Bildung der ausgeathmeten Kohlensäure erforderlich war. Gesagt habe ich schon, dass auch die kaltblütigen Thiere in ihrem Körper Wärme bilden und das geschieht durch denselben Vorgang einer langsamen Verbrennung. Dieselbe Entstehung ist auch für einen Theil der Wärmeerscheinungen, welche wir an Pflanzen wahrnehmen, mit Sicherheit nachgewiesen. Wie aber die Wärmebildung der Kaltblüter gegen die der warmblütigen Thiere zurücksteht, in demselben Maasse bleibt auch der Verbrauch der Kaltblüter an Sauerstoff und die Bildung von Kohlensäure in ihrem Leibe gegen Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduction der Warmblüter zurück, mit anderen Worten die Verbrennung der Körpersubstanz geht in entsprechendem Verhältnisse bei den Kaltblütern träger und weniger intensiv von Statten.

Mit dem Nachweise dieser Thatsache wurde der Ansicht, als könnten die Hülfsmittel zur Erhaltung der Eigenwärme, womit die Natur die Warmblüter, die einen mit dichtem Haar- oder Federkleid, die anderen mit mächtigen Fettschichten unter der Haut, welche allen Kaltblütern fehlen, als wesentliche Ursachen der Verschiedenheit der Eigenwärme dieser Thierklassen betrachtet werden, aller Grund entzogen.

Ebenso wie eine Abgabe von Wärme aus dem thierischen Körper an das niedriger temperirte Medium erfolgt, so ist der Thierleib auch genöthigt, Wärme aus einer höher temperirten Umgebung, sei es Luft oder sei es Wasser, in sich aufzunehmen. Diesem Gesetze ist auch der Mensch unterworfen. Wenn wir ein sog. russisches Dampfbad betreten, so steigt die Eigenwärme unseres Körpers sofort, nicht blos, weil wir dann gezwungen sind, die wie schon gesagt im Ueberschuss erzeugte Wärme in unserem Körper zurückzuhalten und aufzuspeichern, sondern auch weil zu diesem Ueberschuss der eigenen Production die Einfuhr

von aussen hinzukommt. Nach einer Berechnung Liebermeister's würde die Eigenwärme eines erwachsenen Menschen, wenn gar keine Wärmeabgabe nach aussen erfolgte, binnen einer halben Stunde um $^1/_2$ ^{0} C. steigen. Ich selbst beobachtete an einem Manne, welcher in unserem Krankenhause das auf 53 ^{0} C. geheizte Dampfbad benutzte, schon binnen 30 Minuten eine Steigerung seiner Körperwärme um $3^1/_2$ ^{0} C.

Obgleich nun durch die angeführten Beispiele die Abhängigkeit der Warmblüter von den allgemeinen Gesetzen der Wärmeleitung dargethan ist, so finden wir doch, dass alle Geschöpfe dieser Classe, trotz den grossen Schwankungen in der Temperatur ihrer ihnen von der Natur zum Aufenthalte angewiesenen Umgebung, stets eine gleichmässige, innerhalb sehr enger Grenzen schwankende Körperwärme bewahren. Die Walfische im Eismeere und die warmblütigen Landbewohner unter den Tropen zeigen eine wenig verschiedene Eigenwärme. Die Säugethiere und Vögel unserer Wälder sind in unseren heissesten Sommern und in unseren strengsten Wintern gleich warm. Von dieser für die Warmblüter geltenden Regel machen nur die wenigen Winterschläfer eine Ausnahme, welche, wie z. B. unsere Fledermäuse und unser Igel und wie das in dieser Hinsicht am sorgfältigsten beobachtete Murmelthier der Alpen, während der kalten Jahreszeit ihr Leben so zu sagen suspendiren. Die Eigenwärme der Murmelthiere sinkt während des Winterschlafs so tief, dass Kaninchen, welche man künstlich bis zu gleichem Grade abkühlte und dann sich selbst überliess, regelmässig in Folge dieses Versuchs starben. Bei kleineren Winterschläfern sinkt die Eigenwärme während des Winterschlafs so tief, dass es unmöglich ist, lebende Kaninchen bis zu gleichem Grade abzukühlen, weil sie schon längst vorher sterben.

Wie aber die natürliche Eigenwärme bei den beiden warmblütigen Thierklassen nicht ganz gleich ist (bei den Vögeln ist sie höher, als bei den Säugethieren), ja bei den verschiedenen Säugethierarten etwas verschieden, so ist auch die Widerstandsfähigkeit gegen Temperatureinflüsse nicht die gleiche, die Grenzen, innerhalb deren die Thiere diesen Einflüssen gegenüber ihre Eigenwärme zu behaupten vermögen, sind bei verschiedenen Thierspecies verschieden. Abgesehen von ihren Ansprüchen an die Nahrungsmittel, ertragen die Bewohner der Tropen unsere Winterkälte nicht und das nordische Rennthier gedeiht, trotz reichlicher Nahrung, schon nicht mehr recht in unserem gemässigten Klima.

Auf welchen Einrichtungen beruht aber das auffallende Vermögen, welches, wenn auch in ungleichem Grade, doch allen Warmblütern eigen ist, innerhalb gewisser Grenzen der wechselnden äusseren Tem-

peratur gegenüber stets die gleiche Eigenwärme zu bewahren? Diese Frage zu lösen, haben sich fast alle hervorragenden Geister unter meinen speciellen Berufsgenossen der Gegenwart wetteifernd angestrengt. Ihrem Scharfsinne und dem Aufwande unsäglicher Mühe ist es gelungen, gewisse Vorgänge am thierischen Körper als Mittel für die Regulirung der Eigenwärme unter dem steten Wechsel der Aussenbedingungen zu erkennen. Indessen bis zum heutigen Tage fehlt uns eine klare Einsicht in das wunderbare Getriebe, durch welches die Regulirung der Wärmeöconomie des Warmblüters besorgt wird. Aber alle durch die Forschungen der Jetztzeit auf diesem Gebiete bekannt gewordenen Erscheinungen nöthigen uns zu dem Schlusse, dass diesem Getriebe ein besonderes Organ, ein eigentlicher Wärmeregulator vorsteht. Sicher ist es, dass diese Regulirung durch Nerveneinfluss bewirkt wird, dass wir also den Sitz des Regulators im Nervensystem zu suchen haben.

Ich will Sie verschonen mit den Hypothesen und Vermuthungen, zu welchen die neuen Entdeckungen Anlass gegeben haben. Gestatten Sie mir nur, Ihnen das Thatsächliche, das durch Beobachtungen am menschlichen Körper wirklich Wahrgenommene vorzuführen.

Gehen wir hierbei von der Betrachtung der Eigenwärme des gesunden Menschen unter den gewöhnlichen Lebensverhältnissen aus, so zeigt sich zunächst, dass dieselbe nicht etwa absolut gleich bleibt, sondern gewissen regelmässigen Schwankungen unterworfen ist. Während der Nacht, in der Ruhe, sinkt die Eigenwärme etwas, so dass sie in den letzten Nachtstunden bis zum Morgen den niedrigsten Stand behauptet. Vom Morgen bis zum Mittag hebt sich dann die Temperatur und erreicht ihren höchsten Stand in den Nachmittagsstunden bis gegen Abend, nicht ohne kleine Schwankungen während dieser Tagessteigerung. Die höchste und die niedrigste Temperatur innerhalb einer 24stündigen Tagesperiode und der verschiedenen Tage, unter einander verglichen, differiren aber bei gesunden Menschen, unter gewöhnlichen Lebensverhältnissen, um kaum mehr als einen Grad der hunderttheiligen Thermometerskala. Die Schwankungen bewegen sich zwischen dem 37. und 38. Grade. Sinken der Eigenwärme unter den 37. und Steigen derselben über den 38. Grad kann durch äussere Einwirkungen erkältender oder erhitzender Medien, kann aber auch durch Abweichungen von dem gewöhnlichen Gange der inneren Wärmeöconomie zu Stande kommen. Beträchtlichere Ueberschreitungen jener engen Grenzen nach der einen oder der anderen Seite sind aber mit dem natürlichen Wohlbefinden des Menschen nicht verträglich und gefährden, wenn sie höhere Grade erreichen, sein Leben. Eine Abkühlung bis unter 29 °C. kann, wie das schon erwähnte Beispiel lehrt, noch überlebt werden, eine

Erhitzung aber bis 43 ° C. hat, soweit die heutige Erfahrung reicht, noch jedesmal den Tod zur Folge gehabt.

Stellen wir uns nun den Menschen vor in einer Atmosphäre, welche mit der Eigenwärme seines Körpers gleich temperirt wäre, wie das ja unter den Tropen nicht gar selten wirklich der Fall ist, so kann von einem direkten Abgeben von Wärme aus dem Menschenleibe an die Luft durch Leitung nicht die Rede sein. Der Mensch würde also aus dem schon erwähnten Grunde, weil er beständig Wärme producirt, ohne Abgabe nach aussen, bis zur lebensgefährlichen Höhe überhitzt werden, wenn sich der Körper nicht auf andere Weise eines Theiles seines Wärmevorraths entledigen könnte. Das geschieht nun in der That durch Verdunstung von Wasser auf der ganzen äusseren Haut und auf der Schleimhaut der Lungen. Je wärmer die Haut durch die hohe Lufttemperatur wird, desto mehr erweitern sich ihre Blutgefässe und desto reichlicher füllen sie sich mit Blut. Aus dem Blute aber scheidet die Haut, durch Vermittlung kleiner Drüschen, Wasser aus und zwar um so mehr, je reichlicher das Blut den Hautgefässen zuströmt. Nun wissen wir ja aber Alle, dass Wasser an der freien Luft verdunstet, und wissen, dass zur Umwandlung von Wasser in Dampf und Dunst Wärme nöthig ist. Auch auf der menschlichen Haut verdunstet das ausgeschiedene Wasser, um so rascher, je wärmer die Haut, und die zur Umwandlung des Wassers in Dunst erforderliche Wärme wird dem Körper, auf dessen Oberfläche die Verdunstung vor sich geht, entzogen. Je trockner die Luft, desto schneller erfolgt die Verdunstung und desto leichter gelingt es also auch dem menschlichen Körper sich bei hohen atmosphärischen Temperaturen auf seinem natürlichen Wärmegrade zu behaupten. Konnten doch vier englische Naturforscher in einem Raume, dessen Luft auf 100 ° C., also bis zum Siedepunkte des Wassers, geheizt war, 10 Minuten lang aushalten, während ihre Körperwärme innerhalb dieses Zeitraums nur um 1 ° C. stieg. In einem sog. römisch-irischen Bade, welches eine Luftwärme von 66 ° C. zeigte, in welchem meine Uhr so heiss wurde, dass ich einen Handschuh anziehen musste, um sie zu halten, beobachtete ich die Körpertemperatur eines 30jährigen kräftigen Mannes. Dieselbe stieg binnen 20 Minuten, welche wir in diesem Raume zubrachten, von 38 ° auf 38,9 ° C. Schon fünf Minuten nach dem Eintritt in das Badecabinet floss uns der Schweiss in Strömen auf der Haut herab; aber von diesem Momente an stieg auch die Körperwärme des Beobachteten nicht wesentlich mehr.

Schwieriger wird die Aufgabe für die Wärmeregulation, sobald sehr warme Luft zugleich viel Wasserdunst enthält, sobald also die Wasserverdunstung auf der Körperoberfläche langsamer oder gar nicht

erfolgt. Es ist Jedermann bekannt, wie lästig im Sommer die feuchtwarmen Tage sind, auch wenn die Quecksilbersäule im Thermometer sich auf mässiger Höhe erhält. Man scheuet körperliche Anstrengungen, welche die Wärmebildung im Körper vermehren, instinktmässig mehr, als an heisseren, sonnenhellen Tagen mit trockener Atmosphäre. Nur in der Ruhe vermag der Kühlungsapparat unseres Körpers bei feuchter Wärme seiner Aufgabe ganz zu genügen Wird durch lebhafte Muskelthätigkeit die Wärmeproduktion gesteigert, so genügt der Regulirapparat der gesteigerten Aufgabe nicht mehr, der Körper wird erhitzt und unter Umständen bis zu dem Grade, dass ausser anderen Funktionen auch die des Wärmeregulators gänzlich gestört werden. Gerade bei feuchtheisser Luft ereignen sich jene Fälle, welche in heissen Ländern so häufig, doch auch in unserem Klima zuweilen in heissen Sommern rüstige Arbeiter, deren Fleiss der Hitze Trotz bot, oder Soldaten auf dem Marsch durch jähen Tod hinwegraffen. Sie waren vom Hitzschlag getroffen, oder so zu sagen in ihrem eigenen überhitzten Blute verbrannt, denn an den von diesem Unfalle Betroffenen findet man die Körperwärme bis zur höchsten Grenze gesteigert und findet, dass dieselbe auch nach den energischsten künstlich vorgenommenen Abkühlungen sofort wieder zu jenem Extrem ansteigt. Der Wärmeregulator versagt den Dienst; die Wärme des Körpers steigt, bis sie das Leben vernichtet und damit erst versiegt die weitere Wärmeproduction.

Störung in der Regulirung der Eigenwärme und in Folge davon Ueberhitzung des Körpers ist das Wesen jedes fieberhaften Zustandes. Sie Alle wissen, wie oft wir Aerzte genöthigt sind, gegen die Gefahren, womit die Fieberhitze ihre Opfer bedroht, durch künstliche Wärmeentziehungen einzuschreiten, und welche Erfolge durch die abkühlende Methode in der Behandlung fieberhafter Krankheiten erzielt werden.

Häufiger jedoch, als gegen ein zu hohes Maass atmosphärischer Wärme, haben wir den naturgemässen Grad unserer Eigenwärme gegen den entgegengesetzten Zustand der uns umgebenden Luft zu behaupten, d. h. also eine für unser Wohlbefinden nachtheilige Abkühlung von uns abzuwehren. Auch für diesen Zweck hat die Natur den menschlichen Körper bis zu einer gewissen Grenze mit den nöthigen Schutzmitteln versehen. Denn wenn nur die umgebende Luft ruhig und nicht bewegt ist, so vermag, wie Versuche gezeigt haben, der Mensch seine Eigenwärme in einer Atmosphäre, welche um 10 ° C. niedriger temperirt ist, als sein Körper, ohne künstliche Erwärmungsmittel und ohne Kleidung zu bewahren und empfindet dabei nicht einmal Frostgefühle. Für eine kürzere Zeit behauptet sogar der Mensch, wie gleichfalls durch Versuche nachgewiesen, seine Eigenwärme noch in einem kalten Bade, ja es steigt sogar zunächst die Wärme im Körperinneren, während die

Hautoberfläche intensiv abgekühlt wird. So prompt wirken die von der Natur getroffenen Vorkehrungen zur Erhaltung unserer Eigenwärme.

Diese Vorkehrungen bestehen zunächst in der Wirksamkeit kleiner Muskeln der Haut und der in der Haut befindlichen Blutgefässe. Sobald die Haut von aussen, sei es durch kalte Luft oder durch kaltes Wasser, abgekühlt wird, ziehen sich diese Muskeln zusammen und verengen die kleinen Canäle, durch welche das Blut in der Haut fliesst. In Folge dessen gelangt eine viel geringere Menge von warmem Blut aus dem Inneren des Körpers zur Circulation in den Hautgefässen, als zuvor; die Haut wird blass und die ganze Körperoberfläche wird abgekühlt, weil ihr von innen nicht mehr so viel Wärme zugeführt wird, sie kann demgemäss auch viel weniger Wärme an die kältere Luft abgeben. Mit der verminderten Blutzufuhr nimmt aber auch die Wasserausscheidung und die Wasserverdunstung auf der Haut ab und auch dadurch wird dem Körper Wärme erspart. Endlich wird, je mehr durch die Zusammenziehung der Hautgefässe der Blutlauf in denselben beschränkt wird, eine desto geringere Menge von abgekühltem Blute von der Körperoberfläche in das Körperinnere zurückkehren. Daher die erst allmälig eintretende Herabsetzung der Eigenwärme des Gesammtkörpers vermittelst erkältender Einwirkungen von aussen.

Allein sorgfältige und sinnreiche Untersuchungen der neuesten Zeit haben uns gelehrt, dass es der Regulirapparat unserer Eigenwärme nicht dabei bewenden lässt, durch geschickte Einschränkung der Ausgaben Wärme zu sparen, wenn eine kalte Luft uns mit grossen Wärmeverlusten bedroht, sondern dass unter solchen Umständen sogar alsbald durch reichlichere Verbrennung von Körpersubstanz für eine reichlichere Bildung von Wärme im Körper gesorgt wird. Nicht nur durch direkte Messung der an kaltes Wasser bei Wannenbädern abgegebenen Wärmemengen und gleichzeitige Bestimmung der noch im Körper vorhandenen Wärmemenge ist diese Thatsache festgestellt, sondern auch auf indirektem Wege durch den Nachweis, dass die Verbrennung der Körpersubstanz während einer Abkühlung der Körperoberfläche energischer vor sich geht, als zuvor. Wenn ein Mensch, ausgestreckt und ruhig liegend, seinen Körper wechselsweise halbe Stunde um halbe Stunde bedeckt und unbedeckt kalter Luft aussetzt, so bildet sich in diesem Körper, während er entblösst ist, mehr Kohlensäure, als wenn er bedeckt ist.

Aber nur innerhalb enger Grenzen, wie schon gesagt, genügt die nach zwei Seiten hin wirksame Thätigkeit des Regulirapparates zur Erhaltung des natürlichen Wärmegrades unseres Körpers gegen erkältende Einflüsse von aussen. Sinkt die Luftwärme unter 27 ^{0} C., so würden wir, bei vollständig ruhigem Verhalten unseres Körpers, bald

durch ein Gefühl von Frösteln erinnert werden, dass die Grenze, unterhalb welcher wir die künstlichen Schutzmittel gegen Abkühlung nicht entbehren können, erreicht ist, wenn wir nicht durch Muskelbewegung für eine reichlichere Wärmebildung sorgen wollen. Denn Muskelbewegung ist ein Hauptmittel, durch welches die Natur reichliche Mengen von Wärme hervorbringt. Beschleunigen wir doch an bitter kalten Wintertagen unsere Schritte, um uns warm zu laufen und werfen doch eifrige Schlittschuhläufer nicht selten einen Theil ihrer künstlichen Schutzmittel gegen die Kälte ab, weil es ihnen auf dem Eise zu warm wird.

Noch auf eine andere Weise kommt die Natur dem Menschen zu Hülfe, damit er auch in kälteren Klimaten und bei kälterer Witterung sein nöthiges Wärmemaass sich durch reichlichere Produktion bewahren kann. Es ist eine bekannte Thatsache, dass bei den Nordländern das Nahrungsbedürfniss ein viel energischeres ist, als bei den Bewohnern des Südens, bekannt auch, dass wir hier im Norden durchweg nicht allein mehr, sondern auch consistentere Speisen geniessen, als die eigentlichen Südländer, bekannt ferner, dass unsere Hausfrauen uns im Winter mit fetteren Speisen traktiren, als im Sommer, bekannt ist es aber endlich auch, dass durchschnittlich der stark essende Nordländer seinen Muskeln eine viel energischere Thätigkeit zumuthet, als der genügsamere Südländer. In der Nahrung aber und vornehmlich auch in den Fetten führen wir eben das Heizmaterial in unseren Körper ein, durch dessen Umwandlung oder Verbrennung Wärme gebildet wird. Bei länger dauernder Nahrungsentziehung sinkt die Eigenwärme des gesunden Menschenkörpers unter ihr natürliches Maass. Die Frage, ob wirklich das Blut des Südländers heisser ist, als das des Nordländers, wie es allgemein heisst, scheint mir noch keineswegs endgültig entschieden zu sein. Meines Wissens sind die Untersuchungsresultate, durch welche man diese gangbare Ansicht auch wissenschaftlich zu begründen suchte, durch keineswegs zuverlässige Methoden gewonnen worden.

Aber alle diese wunderbaren Vorkehrungen, durch welche die Natur den menschlichen Organismus befähigt hat, sich innerhalb gewisser Grenzen, gegenüber den Einflüssen der atmosphärischen Wärmezustände, sein stets gleich bleibendes Maass von Eigenwärme zu bewahren, würden nicht genügen, um das Menschengeschlecht in seiner gegenwärtigen Verbreitung zu erhalten. Es giebt auf unserer Erde nur sehr wenig ausgedehnte Gegenden mit so mildem Klima, dass deren wilde Urbewohner der künstlichen Schutzmittel zur Erhaltung ihrer Eigenwärme und damit ihrer Existenz gänzlich entbehren können. Nur mit Hülfe künstlicher Schutzmittel gegen die Einwirkung rauherer

Klimate ist es dem menschlichen Geschlechte möglich gewesen, sich fast über die ganze Erdoberfläche zu verbreiten, nur mit ihrer Hülfe vermag der Mensch in den Tropen und in der Nähe der Pole zu bestehen und zu gedeihen, wie ausser ihm kein anderes warmblütiges Geschöpf, als etwa sein treuester Begleiter unter den Thieren, der Hund, wenn der Mensch ihn pflegt und behütet. Das vornehmste Schutzmittel für die Erhaltung unserer Eigenwärme bildet unsere Kleidung; wir unterstützen deren Wirkung nur, wenn wir uns gegen die Winterkälte schützen wollen, durch künstliche Herstellung einer warmen Atmosphäre im eingeschlossenen Raum, indem wir die Oefen in unseren Zimmern heizen. Dieses Unterstützungsmittel bleibt aber gegenüber der Wichtigkeit des Schutzes, welchen uns unsere Kleider gewähren, von geringer Bedeutung. Die Kleidung macht es uns möglich, auch ausserhalb der schützenden vier Wände unserer Häuser und ausserhalb der geheizten Zimmer dem grimmigsten Winter und den schneidendsten Winden Trotz zu bieten.

Indem ich mir nun erlauben will über die Bedeutung und Wichtigkeit der Kleidung für den Menschen einige Betrachtungen anzustellen, lasse ich alle Ansprüche, welche die Sitte an die Kleidung stellt und stellen muss, ausser Acht, werde auch die hochgewaltige Macht der Eintagssitte, Mode genannt, gar nicht berücksichtigen, nicht einmal die Gesetze des Schönen, welche nicht allemal mit den Geboten der Mode harmoniren, sondern ich werde ganz nüchtern die Frage zu beantworten suchen: Welchen Zweck hat die Kleidung als Schutzmittel für die Gesundheit des Menschen zu erfüllen und wie muss sie zu dem Ende beschaffen sein?

Von dieser Frage werde ich auch nur den Theil ausführlicher behandeln, welcher im nächsten Zusammenhange mit meinem Thema steht. Ich werde nicht weitläufig zu motiviren suchen, dass unsere Füsse mit Leder oder anderem festen Material bekleidet sein müssen, damit wir unsere Fusssohlen beim Gehen auf steinigem Boden nicht ritzen u. s. w., sondern ich werde lediglich die Bedeutung der Kleidung als Schutzmittels gegen die schädlichen Wirkungen der thermischen Zustände der Atmosphäre, in welcher wir leben, besprechen.

Von verhältnissmässig geringer Wichtigkeit ist der Schutz, welchen uns die Kleidung gegen ein zu hohes Maass atmosphärischer Wärme gewährt. Freilich dürften wir Europäer schwerlich ungestraft unser Haupt und unseren übrigen Körper ohne schützende Bedeckung den sengenden Strahlen der tropischen Sonne aussetzen. Dass aber der Mensch durch Acclimatisation und Gewöhnung dahin gelangt, auch die strahlende Wärme der Sonne unter dem Aequator ohne Nachtheil ertragen zu können, das beweisen nicht allein Afrika's schwarze Be-

wohner, welche Haupt und Haut den Sonnenstrahlen ohne weitere Schutzwehr preisgeben, sondern auch die Nachkommen der eingewanderten weissen Bevölkerung. Von seiner Kleidung verlangt der Südländer, dass sie ihn in der Sonnenglut kühl halte; sie muss also aus leichtem, lockeren, die Wärme schlecht leitendem Stoffe gefertigt sein. An seinen Kleidern zieht der Südländer die weisse Farbe vor, die auch wir Nordländer uns an den uns spärlich beschiedenen sonnenheissen Tagen gefallen lassen, weil die weissen Kleider die von der Sonne auf uns herniederstrahlende Wärme am wenigsten durchdringen lassen, sondern grossentheils zurückwerfen, während dunkle Stoffe die strahlende Wärme leichter durchlassen.

Der Kernpunkt meiner Betrachtung über die Bedeutung der Kleidung liegt in dem Schutze, welchen sie uns gegen die Wirkung kalter Luft gewähren soll. Sie soll das Abströmen von Wärme aus unserem Körper in die kalte Luft so weit in Schranken halten, dass wir unser natürliches Maass von Eigenwärme behaupten können. Wir Nordländer verlangen daher von unseren Kleidern vor Allen, dass sie uns warm halten sollen. Zur Kleidung in diesem Sinne können also nur solche Stoffe dienen, welche schlechte Wärmeleiter sind. Der Menschenwitz ist denn auch um Jahrtausende der wissenschaftlichen Erkenntniss von den Gesetzen der Wärmeleitung vorausgeeilt. Alle Kleiderstoffe der vergangenen und der heutigen Zeit haben das mit einander gemein, dass sie schlechte Wärmeleiter sind: Thierische Häute, im rohen oder präparirten Zustande, die Haare von Thieren, sei es in Gestalt von Pelzen oder von Filz und Wollengeweben, das Federkleid der Vögel, die Gespinnste der Raupen in den seidenen Geweben, endlich die Pflanzenfasern des Leins, des Hanfs und die Wollhaare aus den Samenkapseln der Baumwollstaude. Alle mit einander erschweren, nur in verschiedenem Grade, die Leitung der Wärme zu und aus der von ihnen bedeckten Hautfläche. Unsere Vorfahren hatten schon dieselbe Erfahrung gemacht, welche noch heute die Eskimos bei der Wahl ihrer Toilette leitet, die nämlich, dass die natürliche Bekleidung der Thiere, also deren Pelz, auch dem Menschenleibe die beste Schutzwehr gegen die Kälte bietet. Von allen zu Kleiderstoffen verarbeiteten Materialien leiten thierische Haare, insbesondere die Wolle, die Wärme am schlechtesten, demnächst die Seide und erst in letzter Linie kommen die Pflanzenfasern des Leins und der Baumwolle. Was Wunder also, dass die Menschen, wo es sich um den Schutz gegen extreme Kältegrade handelt, den ganzen Thierpelz mit seinem dichten Haarbesatz vorziehen, in den kälteren Regionen der gemässigten Zonen die die freie Bewegung der Glieder hemmende Pelzbekleidung mit wollenen Geweben vertauschen, während in den heissen Zonen der

Erde die Baumwolle fast ausschliesslich das Bekleidungsmaterial liefert. Ausser dem verschiedenen Grade des Leitungsvermögens für die Wärme kommen für den Werth der genannten Kleiderstoffe als Schutzmittel gegen Hitze und Kälte auch deren hygroskopischen Eigenschaften in Betracht. Pettenkofers Untersuchungen haben uns gelehrt, dass Wollenstoffe und Leinewand in sehr verschiedenem Grade das Vermögen besitzen, Wasser in sich aufzunehmen, und dass sie die aufgenommene Flüssigkeit in ungleichen Zeiträumen, unter sonst gleichen Bedingungen, durch Verdunstung wieder verlieren, wobei Wärme gebunden, also der bedeckten Körperoberfläche entzogen wird. Wolle saugt mehr Wasser auf, als die Leinewand, hält es aber viel länger fest. Aus der Leinewand verdunstet das aufgesogene Wasser viel rascher und daher kühlt ein mit linnener Wäsche bekleideter Körper, wenn er erhitzt und in Schweiss versetzt wird, so viel rascher ab, als ein mit wollener Wäsche bekleideter. Aus diesem Grunde auch schützt wollene Leibwäsche sicherer vor Erkältung, als linnene.

In groben Zügen ist also eine Theorie für die Bekleidung des menschlichen Körpers bereits durch die Praxis festgestellt und erst nachträglich durch die Wissenschaft deren Richtigkeit bestätigt worden. Allein es muss entschieden als ein Vermiss bemerkt werden, dass in unserer Zeit, welche so erstaunliche Leistungen in Erforschung der Lebensbedingungen des Menschen aufzuweisen hat, welche sich z. B. bemüht hat, das zur Erhaltung des Körpers erforderliche Kostmaass und die zu einer gesunden Nahrung nothwendig gehörenden Ingredientien bis auf ein Gramm genau auszurechnen, so überaus wenig geschehen ist, um ein so wichtiges Kapitel in der Gesundheitslehre, wie das, welches von der Bekleidung handelt, wissenschaftlich auszuarbeiten. So viel ist zwar festgestellt, dass wir bei grimmiger Kälte, um unsere Eigenwärme zu bewahren und um unsere Haut vor Frostbeulen zu schützen, nicht allein dichtere und mehr Kleidung anlegen müssen, als bei mildem Sommerwetter, sondern dass wir dann auch Körpertheile bedecken müssen, welche wir im Sommer und im geheizten Zimmer ohne Schaden entblösst lassen können, z. B. unsere Hände und die Damen ihren Hals. Sehen wir aber von diesen extremen Kältegraden ab, welche unsere Haut direkt mit Zerstörung durch Frost bedrohen und werfen wir beispielsweise die Frage auf, wie muss unser Körper zur Erhaltung der Gesundheit bei einer atmosphärischen Temperatur bekleidet sein, welche der mittleren Jahrestemperatur von Kiel, reichlich 8 ° C., gleicht? Sie werden sogleich erkennen, dass die Frage so einfach gar nicht gestellt werden kann, einmal nicht, weil verschiedene Menschen, je nach ihrer Leibesconstitution und ganz besonders auch nach ihrer Gewöhnung, ganz verschiedene Ansprüche an ihre Kleidung

zu machen gezwungen sind, sodann aber auch deshalb nicht, weil die kältere Luft, je nachdem die Atmosphäre ruhig oder durch Winde bewegt ist, ganz verschieden auf unseren Körper einwirkt. Innerhalb unserer Kleider sind wir freilich von einer relativ ruhigen Luftschicht umgeben, welche, von unserem Körper erwärmt, ein warmes Klima im Kleinen darstellt. Unsere Kleider sind aber porös und lassen den Wind durchstreichen und dieser vertreibt erwärmte Luft durch kalte.

Eine wissenschaftliche Prüfung der aufgeworfenen Frage müsste diese störenden Factoren zunächst ganz ausser Acht lassen und von der Erfahrung ausgehen, dass einzelne Theile unserer Körperoberfläche ohne Schaden für die Gesundheit beträchtlich und anhaltend abgekühlt werden können, wenn nur die Eigenwärme im Körperinneren dadurch nicht unter das natürliche Maass erniedrigt wird. Das praktische Bedürfniss fordert es ja, dass wir unser Gesicht und unter Umständen auch unsere Hände unbedeckt der kalten Luft aussetzen. Die Erhaltung der natürlichen Eigenwärme unseres Körpers ist aber davon abhängig, dass die Production und die Abgabe von Wärme nach aussen im Gleichgewichte bleiben. Das Maass der Abgabe richtet sich aber, bei gleicher Lufttemperatur und bei gleicher Wärmeproduction im Innern, nach dem Verhältnisse der Wärme abgebenden Oberfläche zu dem Gesammtvolumen unseres Körpers. Es handelt sich also um rein quantitative Verhältnisse, nämlich um die Menge von Wärme, welche in jedem Zeittheile in unserm Körper gebildet wird, und um die Menge von Wärme, welche unter den gegebenen Bedingungen in dem gleichen Zeittheile von jedem Theile unserer Körperoberfläche an die umgebende kältere Luft abgegeben wird. Es müsste sich folglich wissenschaftlich bestimmen lassen, einen wie grossen Theil unserer Körperoberfläche wir bei einer bestimmten Lufttemperatur, ohne Beeinträchtigung des natürlichen Wärmemaasses unseres Körperinneren, der Luft preisgeben können, wenn wir nur den übrigen Theil durch hinlängliche Bekleidung vor Abkühlung schützen. Dabei ist es theoretisch gewiss ganz gleichgültig, welche Theile unserer Körperoberfläche wir dem abkühlenden Einflusse der Luft preisgeben, welche wir schützen wollen, wenn nur der Schutz ein möglichst vollkommer ist. Theorie werden Sie sagen! fragen wir aber die praktische Erfahrung. Trotz der Meinung des Einen, dass vor Allem die Füsse warm gehalten werden müssen, setzen unsere Handwerksburschen zu Winterszeiten ihre Wanderungen durch Schnee und Eis in durchlöcherten Stiefeln fort. Der Andere hüllt den Hals am zärtlichsten in wollene und seidene Shawls und doch trotzen unsere Matrosen renommistisch mit ihren entblössten rothen Kehlen dem eisigen Nordost. Der Dritte würde das Schlimmste fürchten, wenn er den Schutz seiner Brust nicht einem Katzenfelle anvertrauen könnte.

gegen welchen Zierrath unsere Damen schwerlich die leichte Bekleidung ihrer Brust vertauschen möchten. Der Vierte schützt den Leib mit besonderen Binden. Der schottische Hochländer spottet dessen in seinem bekannten Costüm. — Die Theorie ist also durch die Praxis längst bewährt.

Und dennoch lässt es sich nicht leugnen, was wiederum die tägliche Erfahrung lehrt, dass das Preisgeben sonst bedeckter Körpertheile an die abkühlenden Einflüsse unserer äusseren Umgebung Krankheiten nach sich ziehen und unter Umständen selbst lebensgefährlich werden kann. Wer von uns fürchtete nicht die Durchnässung der Füsse, welche doch dem wandernden Handwerksburschen so zu sagen zur anderen Natur geworden ist. Wir Alle, die wir hier versammelt sind, könnten, der eine auf dieses der andere auf jenes Leiden sicher Rechnung machen, wenn wir nur wenige Stunden dulden müssten, was der arme Wanderbursche tagtäglich erfährt, ohne nothwendiger Weise Schaden dabei zu nehmen. Es macht sich in allen diesen Verhältnissen die Macht der Gewohnheit geltend, welche ihre Gewalt nicht allein im moralischen, sondern auch im physischen Leben des Menschen übt.

Um die Bedeutung dieser Macht in dem Falle, der uns hier beschäftigt, zu erkennen, müssen wir zuerst die Frage entscheiden, auf welche Weise kann überhaupt Abkühlung eines sonst durch Kleidung warm gehaltenen Körpertheils Krankheit erzeugen, oder um mich des landläufigen Ausdrucks zu bedienen, Erkältung zu Wege bringen? Sie werden vielleicht erstaunen, wenn ich mit der Antwort auf diese Frage keineswegs leicht bei der Hand bin, vielmehr mit einer Auseinandersetzung hervortreten muss, die nicht viel besser klingt, als »eigentlich wissen wir Aerzte es selbst nicht recht«. Ich muss dabei etwas weit ausholen und zurückgreifen auf eine schon vorher von mir angedeutete Thatsache, die nämlich, dass mit der Abkühlung unserer Haut oder eines Theils derselben eine Verengerung der Blutgefässe in der Haut eintritt. Durch diesen Vorgang wird das Einströmen von Blut in die Gefässe der Haut erschwert und ein grösserer Theil unseres Blutvoraths, als sonst, drängt sich den im Innern des Körpers verzweigenden Gefässen zu und dehnt dieselben über das natürliche Maass aus. Auch das habe ich schon gesagt, dass unter solchen Umständen eine geringere Menge von Blut Gelegenheit findet, sich an der Körperoberfläche abzukühlen und dass aus diesem Grunde eine Abkühlung der Haut zunächst eine Steigerung der Blutwärme im Körperinneren zur Folge hat. Ausdehnung der Gefässe durch Anhäufung heisseren Blutes bildet aber in höheren Graden den Anfang einer der allgemeinen Erkrankungsformen, welche an allen Körpertheilen vorkommen kann, der Entzündung. Und in der That gehören alle eigentlichen und

wirklichen Erkältungtkrankheiten dieser Form an, sie sind Entzündungskrankheiten.

Die eben erwähnte Wirkung der Abkühlung auf die Hautgefässe wird aber durch die Nerven der Haut vermittelt. Die Veränderung der natürlichen Wärme reizt diese Nerven und diese Reizung bewirkt Zusammenziehung und Verkürzung der kleinen Muskeln in der Haut und in ihren Gefässen. Aber nicht bloss an den unmittelbar abgekühlten Hauttheilen macht sich diese Wirkung der Reizung ihrer Nerven bemerkbar. Je ausgedehnter die Abkühlung der Körperoberfläche, desto ausgedehnter allerdings die Wirkung auf die Haut. Allein auch eine ganz begrenzte Abkühlung kann ein Erbleichen und Zusammenziehen der Haut in grosser Ausdehnung bewirken. Es besteht offenbar ein Connex zwischen den Nerven der verschiedenen Hautprovinzen. Beschleichen uns doch Frostschauer über die ganze Haut und bildet sich doch überall auf unserem Körper eine Gänsehaut, wenn wir unglücklicher Weise einmal genöthigt sind, mit durchnässten und deshalb kalten Füssen still zu sitzen, und wäre es auch im geheizten Zimmer. Es ist aber ein für alle Nerven gültiges Gesetz, dass sie um so weniger heftig auf einen und denselben Reiz reagiren, je häufiger sich derselbe, unter sonst gleichen Bedingungen, wiederholt. Es ist dies eben das Gesetz der Gewöhnung. Dem heftigsten Seelenschmerz raubt die Zeit einen Theil seiner Qual, das grellste Licht wird unserem Auge durch Gewöhnung erträglich.

So geht es denn auch mit den Nerven unserer Haut. Je häufiger sie dem Einflusse der freien Luft, resp. der Abkühlung, ausgesetzt werden, desto weniger empfindlich zeigen sie sich gegen diese Einflüsse, zumal wenn sich dieselben nicht allzuplötzlich, sondern in allmälig zunehmenden Grade geltend machen. Je langsamer in unserer Atmosphäre die Uebergänge von Wärme zur Kälte und umgekehrt vor sich gehen, desto besser lernen wir uns selbst mit extremen Graden von Frost und Hitze vertragen. Das Gesetz der Gewöhnung macht für den Handwerksburschen die immer wiederkehrende Durchnässung seiner Fussbekleidung, für den Matrosen die Entblössung eines Theils seiner Brust, für den Bergschotten sein Costüm unschädlich. Die Nerven der wenig oder gar nicht gegen die Einwirkung der Kälte geschützten Hauttheile sind abgehärtet, das heisst ihre Empfindlichkeit ist durch die Gewöhnung gegen den Reiz abgestumpft und deshalb bewirkt derselbe nicht mehr, wie bei empfindlicher Haut, eine ausgebreitete und nachhaltige Verengerung der Blutgefässe in der Haut und folglich auch kein Zurückdrängen des Blutes zu den inneren Theilen. Bleibt nur ein genügend grosser Theil der Körperoberfläche hinlänglich bedeckt, so dass die Wärmeabgabe durch die unbedeckte Fläche nicht

zur gefahrbringenden Abkühlung des Gesammtkörpers führen kann, so ist die bloss örtliche Abkühlung der an niedere Temperaturen gewöhnten Hautflächen, selbst für längere Dauer, eben so unschädlich, wie die flüchtig vorübergehende Abkühlung der ganzen Körperoberfläche im kalten Bade, welche nur die oberflächlichen Schichten unserer Haut betrifft und alsbald einer angenehmen Erwärmung derselben weicht.

Die praktische Erfahrung lehrt uns nun, wie an den eben vorgeführten Beispielen ersichtlich, dass es nicht möglich ist, eine Normalkleidung zu construiren, welche für alle Bewohner unserer Breiten leisten könnte, was jeder Einzelne von ihr fordern müsste, die also für alle vorkommenden Verhältnisse tauglich wäre. Denn wenn wir auch die Gewöhnung und Abhärtung ausser Acht lassen, so sind doch auch die wesentlichen Bedingungen, auf die es bei der Bestimmung der Kleidung als Schutzwehr für unsere Eigenwärme ankommt, beständig wechselnde. Wechselnd sind die Temperaturen der uns umgebenden Luft und dem entsprechend ihre abkühlenden Wirkungen, wechselnd diese Wirkungen bei gleichen Temperaturen, je nach dem die uns umgebende Luft ruht oder vom Winde bewegt wird, so dass jeder nachfolgende Moment die eben von unserem Körper erwärmte Luftschicht wieder entführt und durch eine noch nicht erwärmte ersetzt. Aber auf der anderen Seite ist auch die Wärmeproduktion und damit das Maass von Wärme, welches der menschliche Körper ohne Schaden abgeben kann oder gar abgeben muss, bei den verschiedenen Individuen verschieden, schwankend sogar bei dem Einzelindividuum. Der Säugling producirt zwar im Verhältniss zu seinem Körpervolumen mehr Wärme, als der Erwachsene, aber im Verhältniss zu seinem Körpervolumen ist auch seine Körperoberfläche sehr viel grösser. Magere fettarme Leute befinden sich, wohlgenährten corpulenten Individuen gegenüber, in derselben Lage. Schwächliche, schlecht genährte Personen und Greise produciren weniger Wärme, als robuste Individuen in jüngeren Jahren. Mehr Wärme bilden wir in unserem Körper nach der Mahlzeit, als im Hungerzustande, mehr wenn wir unsere Muskeln kräftig anstrengen, als wenn wir der Ruhe pflegen. Deshalb müssen Säuglinge, hagere, schwächliche und alte Menschen ganz andere Ansprüche an den Schutz der Kleider gegen unser Klima machen, als kräftige und wohlgenährte Menschen im Blüthenalter des Lebens. Wer im Freien sich rüstig herumtummelt, z. B. ein eifriger Schlittschuhläufer, wirft einen Theil der Kleider ab, welche die freie Bewegung hemmen, und doch fühlt er vielleicht in seinem Körper noch ein Uebermaass von Wärme, trotz Wind und Kälte, gegen welche der gleich wohl genährte, gleich muskelkräftige Nachbar, der sitzend seine Verrichtungen im Freien treiben soll, z. B. der Steinklopfer an der Chaussee, in dichten Umhüllungen

Schutz sucht. Und legen wir uns zur nächtlichen Ruhe nieder, da genügt nicht einmal die Bekleidung, welche uns im ungeheizten Wohnzimmer vielleicht behaglich warm hielt, so lange wir uns wachend beschäftigten. Eine besondere Art von Kleidungsstück, das Bett, nur scheint uns für die Dauer des Schlafes, während dessen die Wärmeproduktion sinkt, genügend Schutz für unser natürliches Maass von Eigenwärme zu gewähren. Es sind also nicht bloss die Temperaturgrade, die uns unser Thermometer anzeigt, nicht die Rücksichten auf Stärke und Richtung der Winde, auf welche es ankommen würde, wenn wir uns für jeden Tag oder gar für jede Tageszeit so passend kleiden wollten, dass unser böses und launisches Klima unserer Gesundheit Nichts anhaben könnte, bei der jedesmaligen Wahl unserer Kleider müssten vielmehr auch die wechselnden Verhältnisse und Zustände unseres Leibes bestimmend mit in Rechnung gezogen werden.

Dass bei so complicirten Rechenexempeln auch der Vorsichtigste sich verrechnen kann, zumal da ihm die Wissenschaft bisher nur kärglich bekannte Grössen auf diesem Gebiete gewiesen hat, darf uns nicht Wunder nehmen. Unsere übliche Art uns zu kleiden beruht im Grunde nur auf einem Compromiss mit der jeweiligen Jahreszeit und wir Alle haben daher mehr oder weniger häufig unsere Unachtsamkeiten, das zu viel oder zu wenig in der Kleidung und die Launen des Wetters mit Erkältung, d. h. mit Krankheit büssen müssen.

Da ich es nun auch nicht so weit gebracht habe, für jede Witterung und für jede Leibesconstitution passende Kleidungsregeln zu formuliren, so will ich mir zum Schluss wenigstens erlauben, in dieser Nothlage ihre Aufmerksamkeit noch einmal auf das Gesetz der Gewöhnung zu lenken. Ernst Mahner schwamm unbekleidet auf einer Eisscholle unter den Pfeilern der Kölner Brücke den Rhein hinab und tauchte zur Erfrischung in die eisigen Fluten des Stromes, ohne dadurch Schaden zu nehmen. Wenn ich nun auch nicht wünschen kann, dass dergleichen Künste allgemeiner getrieben würden, so spreche ich doch meine Ueberzeugung dahin aus, das eine methodische und vernünftige Abhärtung von Jugend auf bis ins Alter die sicherste Schutzwehr gegen Erkältung gewährt und ganz bestimmt die Lebensdauer vieler Menschen verlängern würde.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

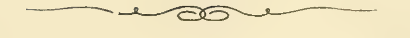
für

Schleswig-Holstein.

I.

Zweites Heft.

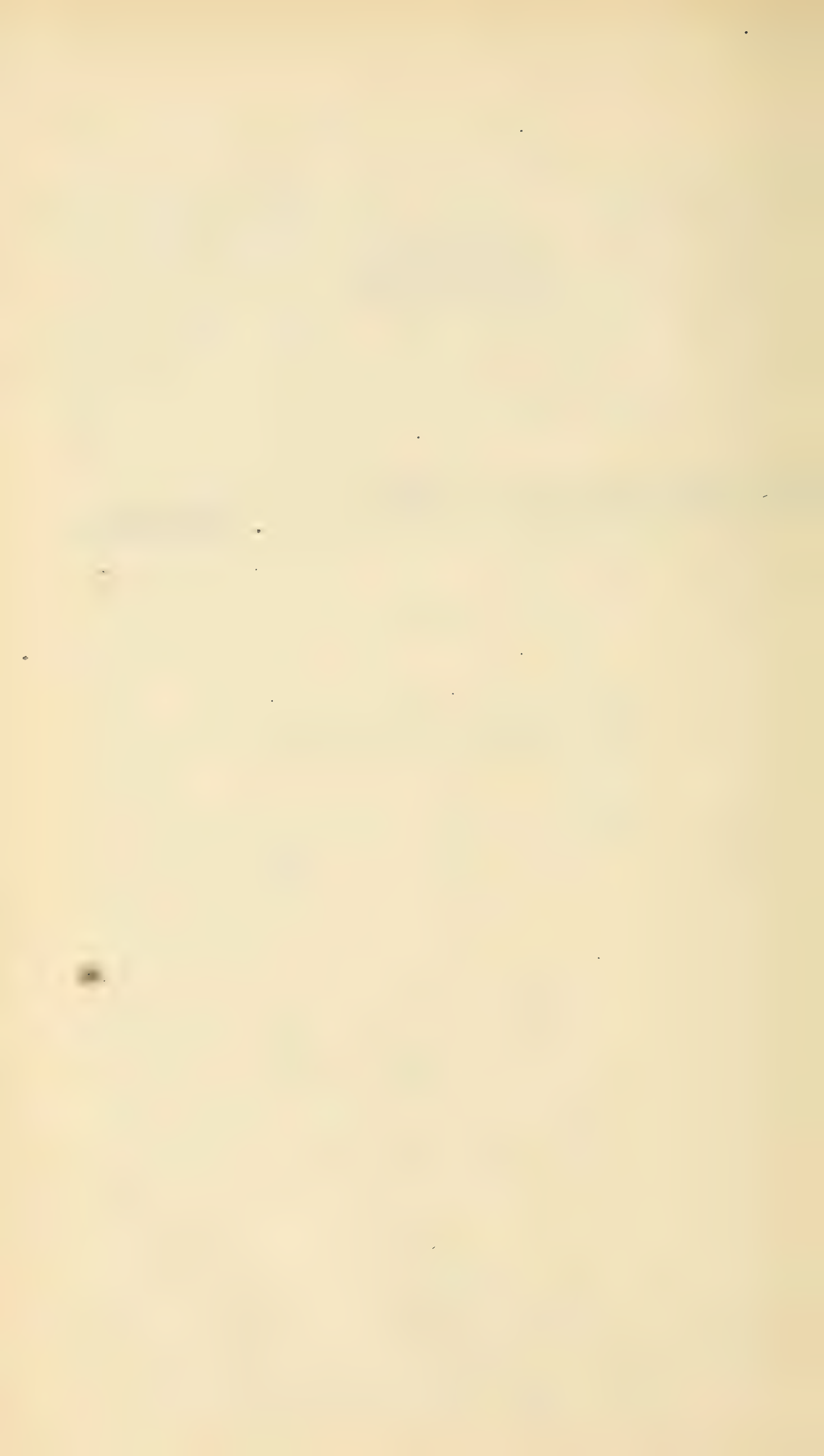
Mit 1 Tafel.



Kiel.

In Kommission bei Ernst Homann.

1874.



Inhalt.

Conchyliologisches von M. W. Fack.

Berichtigung.

S. 162, Zeile 11 v. unten ist hinter Form.) noch einzufügen: und Cyprinus hungaricus Heck. (eine schlanke Form).

S. 169, Zeile 16 v. unten setze statt 12 Paar 15 Paar.

S. 224, Zeile 1 v. unten lies: Tondern statt: Sondern.

XI.

Berichte über die Sitzungen im Jahre 1873.

Sitzung, 6. Januar 1873.

Nach Erledigung einiger geschäftlichen Angelegenheiten wurde beschlossen, mit dem in Berlin auf Veranlassung der Gesellschaft für Erdkunde zusammengetretenen Verein zur Erforschung Centralafricas in Beziehungen zu treten und die Zwecke dieses Vereins durch Geldzuschüsse zu fördern, sobald über das Unternehmen detaillirtere Mittheilungen vorliegen. — Hierauf hielt Herr Dr. Behrens den angekündigten Vortrag: »Ueber Schwingungen von Saiten, erläutert durch Demonstrationen mit der elektrischen Lampe«. Die Versuche waren so eingerichtet, dass an dem einen Ende einer durch den galvanischen Strom in beständiger Schwingung erhaltenen Stimmgabel eine Saite befestigt war, welche durch die Schwingungen der ersteren gleichfalls in Schwingungen erhalten wird. Es wurde gezeigt, dass, je nachdem die Schwingungsrichtungen der Gabel und Saite übereinstimmen oder um 90 ^{0} davon abweichen, die Saite die doppelte oder einfache Zeitdauer zur Vollendung einer Schwingung nöthig hat. Es bilden sich Schwingungsknoten — ruhende Punkte — in der Schnur, deren Anzahl von ihrer Schwingungszeit abhängt und je nach der Länge der Befestigungsart und Spannung wechselt. Die Gesetze dieses Wechsels wurden besprochen und das Auftreten der Knoten durch Variation der Spannung mittelst angehängter Gewichte demonstrirt. Welche Bahnen die Theile der Saite in den Schwingungsbäuchen durchlaufen, wurde an Schnüren mit leuchtenden Punkten gezeigt.

Sitzung, 3. Februar 1873.

Herr Prof. Dr. A. Sadebeck bespricht nach einigen einleitenden Bemerkungen über die Bildungsgeschichte der Erde, die Geologie von Ost-Afrika, welche von ihm für das von der Decken'sche Reisewerk ausgearbeitet worden ist und demnächst erscheinen wird. Die Nord- und Ostküste Afrikas schliessen sich geologisch vollkommen den benachbarten Erdtheilen an. So sind an der Nordküste dieselben Formationen entwickelt, wie in Süd-Europa und die grosse Verbreitung des Tertiärgebirges giebt Zeugniss davon, dass früher das Mittelmeer um vieles breiter gewesen ist, die Landenge von Suez fehlte und die Halbinsel des Sinai eine Insel bildete. Diese jüngeren Bildungen werden im Süden von krystallinischem Gebirge abgelöst, welches den Atlas zum grossen Theil zusammensetzt, im Nordosten unter der Diluvialbekleidung in Gebirgszügen oder einzelnen Bergen hervorragt und im Abessinischen Hochlande eine grosse Verbreitung besitzt. Auch kommen hier vulkanische Produkte vor, welche ein grosses Areal einnehmen, auf dem z. B. die Festung Magdala steht; von hier setzen sie sich südlich in das Land Choa und Adel hin fort. Im Westen treten die vulkanischen Berge zurück und neben dem Diluvium bilden alluviale Ablagerungen die Oberflächenbedeckung, besonders Raseneisenerze. Diese werden auch vielfach von den Eingebornen verhüttet, ebenso Kupfererze, welche in Gängen des krystallinischen Gebirges brechen, auch Gold wird aus dem Sande der Flüsse mit Erfolg gewaschen. Das krystallinische Gebirge setzt sich nun südlich nach den grossen Seen dem Ukerewe und Tanganyika hin fort und ist hier von Burton und Speke auf ihrer grossen Reise fast ausschliesslich angetroffen worden. Auch hier spielen im Osten die vulkanischen Gebilde eine Hauptrolle, vielleicht in direkter Verbindung mit denen von Choa stehend. Dahin gehört der von v. d. Decken zuerst bestiegene Schneeberg Kilimandjaro. Eine grössere Lücke in unserer Kenntniss geht von hier bis zum Zambesi, wo Livingstone auch vorherrschend Gneiss und überhaupt krystallinische Gesteine beobachtet hat, welche dann weiter südlich auch Mauch wieder angiebt. Am Zambesi ist der Gneiss durch grossen Erzreichthum ausgezeichnet, Quarzgänge mit gediegenem Golde und Eisenglanz. Die Verhüttung der letzteren würde dadurch sehr erleichtert werden, dass bei Tete ausgedehnte Kohlenlager auftreten.

Der jetzt berühmt gewordene und ergiebige Diamantendistrikt liegt noch bedeutend weiter südlich.

Da bis jetzt in Inner-Afrika noch keine Spuren von fossilen Meeresthieren beobachtet worden sind, so ist man wohl berechtigt, anzu-

nehmen, dass nach der Bildung der krystallinischen Massen und einzelner älterer Sandsteine der grosse Körper von Afrika aus dem Meere gehoben wurde und zwar zunächst an den Rändern, so dass ein grosses Central-Wasserbecken entstand, dessen Reste die grösseren Seen im Innern sind und dessen nördlichen Ausfluss in das Meer der Nil bildete. Es würde demnach Afrika während der ganzen Aufeinanderfolge der in Europa besonders so mächtig entwickelten secundären und tertiären Bildungen niemals vom Meere bedeckt gewesen sein. Diese Auffassung muss in jedem Naturforscher ein reges Interesse für Inner-Afrika wach rufen, der Geologe würde hier eine Reihe von aufeinanderfolgenden Süsswasserbildungen zu erwarten haben, der Zoologe und Botaniker eine Fauna und Flora, die durch keine von aussen kommenden Keime beeinflusst worden wäre. Auch vom geographischen Standpunkt ist es unserer Zeit geboten, Licht über diesen Theil unserer Erde zu verbreiten, den grössten bis jetzt noch unbekannten von 20 Längen- und Breitengraden.

Möge es uns Deutschen vergönnt sein, diese Aufgabe zu lösen, damit auch auf dem Gebiete der geographischen Entdeckungen das jetzt geeinigte, mächtige Deutschland den andern Nationen nicht mehr nachsteht. Dazu bedarf es aber des festen Zusammenwirkens in allen Gauen Deutschlands, um die Mittel zusammenzubringen, eine Expedition auszurüsten, wie sie jetzt von der geographischen Gesellschaft in Berlin angeregt worden ist. Mit ihr haben sich die übrigen geographischen Gesellschaften und eine Anzahl anderer vereinigt; mögen nun auch aus weiteren Kreisen reiche Mittel fliessen, damit nicht die Engländer uns hier den Rang ablaufen*).

Sitzung, 3. März 1873.

Professor Dr. Karl Möbius »über den Inhalt des zweiten Bandes der Fauna der Kieler Bucht«. Herausgegeben von ihm und Dr. H. A. Meyer, Leipzig 1872.

Der erste Band dieses Werkes behandelt von den Mollusken die Abtheilung der Opisthobranchia (Hinterkiemer), der zweite die der Prosobranchia (Vorderkiemer) und der Lamellibranchia (Muscheln). Im Ganzen sind jetzt 63 Arten aus diesen Abtheilungen in der Kieler Bucht gefunden und in dem erwähnten Werke beschrieben und abgebildet. Diese Zahl ist eine verhältnissmässig grosse; denn noch vor reichlich 20 Jahren waren nach einem von Boll herausgegebenen Verzeichnisse nur 15 Arten aus der Ostsee bekannt. Es hat sich

*) Die Redaction der Kieler Zeitung erklärt sich zur Entgegennahme von Beiträgen zu obigem Zwecke bereit.

aber auch herausgestellt, dass die Kieler Bucht fast alle Mollusken aufweist, die in der ganzen Ostsee vorkommen; nur eine Ausnahme ist bis jetzt bekannt, nämlich eine bisher nur bei Travemünde und an der Meklenburgischen Küste beobachtete Schneckenart (Utriculus obtusus).

Aus den im zweiten Bande der Fauna enthaltenen Erörterungen der physikalischen Verhältnisse unserer Bucht geht hervor, dass der Salzgehalt des Wassers grossen Schwankungen unterliegt. Nur solche Thiere, welche einen derartigen Wechsel ertragen, können deshalb hier leben; weder die meisten Nordseethiere, noch die eigentlichen Süsswasserthiere finden also hier ihre Lebensbedingungen. Das Nordseewasser hat zwar durchgängig nur 1 1/2 Procent Salz mehr, aber es kommen keine nennenswerthen Schwankungen in den verschiedenen Jahreszeiten vor. Der Vortragende nennt solche Thiere, die jene Fähigkeit der Accommodation besitzen, euryhaline Thiere. — Mit den Temperaturschwankungen verhält es sich ähnlich. Unsere Ostseethiere müssen an der Oberfläche einen Wechsel bis 19° jährlich und in der Tiefe, wo die Schwankungen allmählich abnehmen, doch noch Unterschiede von 11° ohne Nachtheil aushalten können. Solche Thiere werden deshalb eurytherme Thiere genannt.

Eine sehr auffallende Wirkung äussern diese wechselnden Salzgehalts- und Temperaturverhältnisse auf die Dicke der Kalkschalen bei den Mollusken. Die Muscheln und Schnecken der Ostsee haben durchgängig sehr viel, oft um das Doppelte dünnere Schalen, als dieselben Arten an der Küste von England.

Vergleicht man die Zahl der an den englischen Küsten vorkommenden Arten von Mollusken aus denselben Abtheilungen, nämlich 537 (nach Jeffreys) mit der Artenzahl der Kieler Bucht (63), so stellt sich sofort der Einfluss günstigerer Lebensbedingungen für die ersteren heraus; es finden sich immer in einer Gattung nur einige wenige Arten, die die erwähnten bedeutenden Aenderungen der Beschaffenheit ihres Elements ertragen können.

Der Vortragende wies zum Schluss auf die Bedeutung genauer Beschreibungen und Abbildungen der Ostsee-Mollusken für weitere biologische Untersuchungen und etwaige später eintretende Abänderungen der physikalischen Verhältnisse der Ostsee und ihrer Bewohner hin.

Generalversammlung des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, 16. April 1873.

Zunächst wurde das neue Statut vom 13. April v. J. unter die anwesenden Mitglieder vertheilt und sodann in Gemässheit des § 5 desselben die Vorstandswahl vorgenommen. Auf desfälligen Antrag wurde der bisherige Vorstand per Acclamation auf ein Jahr wieder gewählt;

nur an Stelle des bisherigen Archivars, Herrn A. Stolley, der auszuscheiden wünschte, trat Herr Fack in den Vorstand, der jetzt also besteht aus den Herren Prof. G. Karsten, K. Möbius, Dr. Ad. Pansch, Kirchspielvogt H. Flögel, Lehrer Fack und Buchhändler Homann als resp. 1. und 2. Vorsitzenden, 1. und 2. Secretär, Archivar und Cassirer. Als Revisoren der Rechnung in 1872 wurden die Herren Dr. Volbehr und Gymnasiallehrer Petersen gewählt. Auf Befürwortung des Herrn Vorsitzenden wurde beschlossen, dass der Verein durch seinen Vorstand sich einer Petition des Berliner Geographischen Vereins an den Reichstag um Bewilligung einer Summe aus Reichsmitteln zur Ausrüstung einer Expedition für die Erforschung Inner-Afrikas von der Westküste aus anschliesse. — Alsdann hielt Herr Prof. Dr. K. Möbius einen Vortrag: Ueber die Bildung und Bedeutung der Artbegriffe in der Naturgeschichte. (folgt S. 159.)

Herr Organist Bahnsen aus Esgrus sprach in einem längerem Vortrage Bedenken gegen die Undulationstheorie des Lichtes aus, und deutete an einigen Beispielen an, wie gewisse Erscheinungen, z. B. die Brechung des Lichtes, seiner Ansicht nach richtiger zu erklären sein würden.

Herr Prof. Karsten machte den Vortragenden darauf aufmerksam, dass die von ihm angenommenen Thatsachen nicht richtig seien und es sich empfehlen möchte, wenn er, bevor in eine weitere Erörterung seiner Ansichten eingegangen würde, von den polemischen Schriften besonders über die Entstehung der Farben Kenntniss nähme, weil in denselben die von ihm angeregten Fragen sehr ausführlich behandelt würden.

Herr Fack legt einige seltenere Schnecken vor. Cyclostoma elegans Drap., Balea perversa Fér. und Cionella acicula Müll. sind 3 Arten, die von dem Vortragenden bisher noch nicht hier aufgefunden worden sind, obgleich sie andre Sammler bereits in Holstein und Dänemark angetroffen haben. Es wird empfohlen, auf diese Arten etwas genauer zu achten.

Prof. Karsten legt den jetzt herausgegebenen ersten Bericht der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere vor, in welchem über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee, ihre Flora und Fauna gehandelt wird.

Derselbe legt Proben der telegraphischen Witterungsberichte und der danach täglich zusammengestellten Wetterkarten vor und spricht über das vorzüglich organisirte System der meteorologischen Wetteranweisungen in den Nordamerikanischen Freistaaten.

Ferner legte derselbe den letzten Bericht der deutschen Seewarte in Hamburg vor und sprach über die erfolgreiche Thätigkeit

derselben bei den von ihr ausgegebenen Segelanweisungen, welche ein schönes Beispiel für die Bedeutung der Wissenschaft für die Praxis sei.

Derselbe spricht über die sogenannten »phänologischen« Beobachtungen. Es wird gewünscht, an möglichst vielen Orten sichere Beobachtungen anzustellen über verschiedene jährlich wiederkehrende Erscheinungen in der Thier- und Pflanzenwelt, z. B. über An- und Abzug der Zugvögel, das Erscheinen und Verschwinden der Maikäfer, der Frösche etc., über Pflug-, Saat- und Erntezeit der Feldfrüchte, über das Erscheinen der ersten Blätter, Blüthen etc. bei Blumen, Sträuchern, Obst- und Waldbäumen. Die zu diesem Zwecke angefertigten Schemata wurden vorgelegt und eine Anzahl derselben vertheilt. Dieselben werden auf Wunsch von dem physikalischen Institut in Kiel verschickt.

Die

Bildung und Bedeutung der Artbegriffe in der Naturgeschichte.

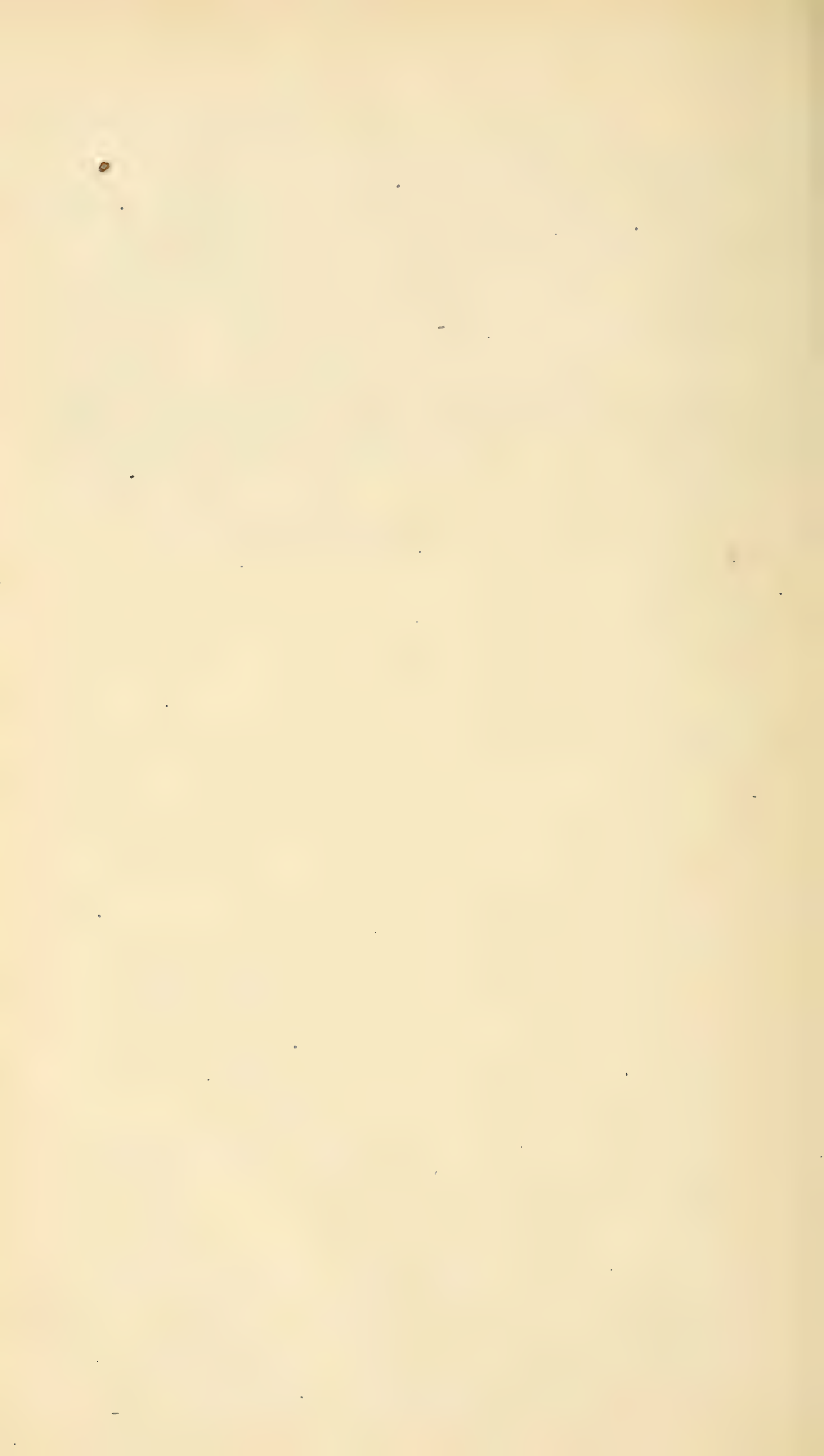
Vortrag

gehalten in der Generalversammlung am 16. April 1873

von

Karl Möbius,

Professor der Zoologie.



Darwin's berühmte Schrift »über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl« hat einen neuen fruchtbaren Anstoss gegeben, die Bedeutung der für alle biologischen Wissenschaften unentbehrlichen Artbegriffe zu prüfen. Um sich bei der Behandlung dieses Gegenstandes vor Irrthümern zu bewahren, ist es wichtig, scharf ins Auge zu fassen, wie sich der Geist gegenüber den Thatsachen verhält, die ihn zur Bildung der Artbegriffe Veranlassung geben.

Der angehende Naturhistoriker sammelt Pflanzen und Thiere und sucht die Namen derselben dadurch zu finden, dass er die Eigenschaften der vor ihm liegenden Individuen mit den Beschreibungen vergleicht, die in seinen Büchern stehen. Findet er endlich die Art heraus, so deckt er die Anschauung, welche er von demselben gewonnen hat, mit der Artbeschreibung, also mit einem geistigen Bilde, welches in dem Kopfe eines Andern erzeugt worden ist. Mit diesem geistigen Bilde eines Andern deckt er das seinige sammt allen den Eigenthümlichkeiten, welche ihm das vorliegende Individuum anschaulich viel inhaltsreicher machen, als das im Buche stehende Speciesbild ist.

Sammelt und bestimmt er Pflanzen und Thiere, von denen es viele einander ähnliche Formen giebt, z. B. Weiden, Brombeersträucher, Laufkäfer oder karpfenartige Fische, so wird ihm die Entscheidung, zu welchen beschriebenen Arten (Species) seine Exemplare gehören, oft sehr schwer. Nimmt er dann, um besser zum Ziele zu gelangen, mehrere Autoren zur Hand, so wird er nicht selten noch mehr schwankend, als er vorher schon war, und wenn er, um sich endlich zu beruhigen, seine Exemplare durchaus unterbringen will, so bleibt ihm nichts anderes übrig, als sich der Ansicht irgend einer Autorität zu unterwerfen.

Der Anfänger in der Naturgeschichte schauet also seine Individuen mit den Augen der Autorität als Vertreter von Species an; er deckt die Individuen mit den gelehrten Artbegriffen, aus denen er

die botanischen und zoologischen Systeme aufgebauet sieht. Diese Systeme imponiren ihm sowohl durch ihren reichen Inhalt, als auch durch ihre wohlgeordnete Gliederung so sehr, dass ihm noch jeder Gedanke an eine Kritik der aufgestellten Artbegriffe ferne liegt. Und so gewöhnt er sich, diese Begriffe für das Naturmaterial der Systeme zu halten und nur die Gliederung des Systemes in Familien, Ordnungen und Klassen für eine freie geistige Schöpfung der Autoren anzusehen.

Es sind aber nicht blos die Anfänger, welche sich den Autoritäten der Artbegriffe unterwerfen; sondern ihnen folgen Alle, welche wissenschaftlich von Pflanzen und Thieren sprechen, also die Botaniker, Zoologen, Embryologen, Anatomen und Histiologen, einerlei, mögen sie, wie die Linnéische Schule an die Unveränderlichkeit der Speciesformen glauben, oder mit Darwin annehmen, dass diese wandelbar seien. So findet man fast auf allen Seiten der Schriften Ch. Darwin's über das Variiren der Pflanzen und Thiere und über die Abstammung des Menschen Thier- und Pflanzennamen, mit welchen die Autoren bestimmte Begriffe bezeichnen wollten, in deren Sinne angewendet; z. B. Platessa flesus (Linné), die Flunder, Sus scrofa (Linné), das Schwein, Orchestia Darwinii (Fritz Müller), Darwin's Strandfloh, Menura superba (Shaw), der Leierschwanz u. v. a.

Bei der Bestimmung und Anordnung botanischer und zoologischer Sammlungen folgt man denjenigen Autoren, welche man für die besten ansieht. Wer sich z. B. bei der Bestimmung der europäischen Süsswasserfische an die Schrift von Heckel und Kner über die Süsswasserfische der Oesterreichischen Monarchie (1858) hält, der wird die Art Cyprinus carpio Linné, der gemeine Karpfen, in die folgenden drei Species spalten: Cyprinus carpio (die gewöhnliche Form), Cyprinus acuminatus Heckel und Kner (eine hochrückige Form). Diese drei Formen vereinigt aber Th. v. Siebold, weil sie alle durch Uebergänge verbunden sind, wieder unter dem einen Artbegriff Cyprinus carpio Linné*).

In seiner berühmten Philosophia botanica schreibt Linné (1750): »Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae.« »Wir zählen so viel Species, wie viel verschiedene Formen im Anfange geschaffen worden sind.

Diesem Satze gemäss hielten es die meisten Naturhistoriker der Linnéischen Schule für ihre Aufgabe, in den verschiedenen Formen von Pflanzen und Thieren die gegebenen Species zu erkennen und sie

*) Th. v. Siebold: Die Süsswasserfische von Mitteleuropa, 1863, S. 84.

in Worten scharf von einander abzugrenzen. Und in dem ruhigen Glauben an eine geschaffene Anzahl von Species bemerkten sie nicht, dass sie selbst erst feststellten, welche Formen verschieden seien, ehe sie sagen konnten: das sind die verschiedenen Formen, welche bei der Schöpfung ins Dasein gerufen wurden. In Wahrheit creirten sie also so viel Arten, wie viel Artbegriffe sie auf die von ihnen untersuchten Formen gründeten. Ihrer Praxis gemäss hätte daher die Linnéische Schule statt des Satzes: »Species tot numeramus, quot diversae formae in principio sunt creatae« so sagen müssen: »Species tot numeramus, quot formarum notiones diversarum ab auctoribus sunt conceptae.« »Wir zählen so viel Species, wie viel Begriffe verschiedener Formen die Autoren aufgestellt haben.«

Mit diesem Satze wird aber nicht etwa blos die übliche Praxis der Linnéischen Naturhistoriker, sondern auch die Praxis aller anderen Biologen, welche sich der festgestellten Artbegriffe bedienen, sachgemäss bezeichnet. Die Artbegriffe sind in den biologischen Wissenschaften ebenso unentbehrlich, wie die Nomina substantiva communia in der Sprache. Auch sind sie nicht etwa erst von Linné erfunden, sondern so alt wie die Namen bestimmter Thier- und Pflanzenformen.

Wenn Aristoteles an verschiedenen Stellen seiner Naturgeschichte der Thiere von einem Thiere, welches er κύων (Kyon) nennt, folgende Eigenschaften anführt: Es ist vierfüssig, vielzehig, am ganzen Körper behaart; es hat Bauchzitzen, einen einfachen Magen, spitze Zähne, welche ineinander greifen; trägt 61—63 Tage; es harnt, während es ein Bein in die Höhe hebt: — so sind wir sicher überzeugt, dass er damit Canis familiaris Linné charakterisirt und dass also sein Begriff von dem Haushunde mit unserm heutigen Begriffe von diesem Thiere zusammenfällt, obgleich er die Merkmale desselben nicht in der Form einer Linnéischen Diagnose zusammengestellt hat. In ähnlicher Weise hat Aristoteles noch von vielen anderen Thieren bestimmte Artbegriffe, die er sich von ihnen gebildet hatte, deutlich gezeichnet*).

Artbegriffe entstehen im Volk, ehe sie in der Wissenschaft erscheinen. Die Walfischfänger unterscheiden diejenigen Wale, welche sie des Thranes und der Barten halber suchen, auf das schärfste von anderen werthlosen Walen nach Farbe, Form und Bewegungen, ohne dass sie von Zoologen über die Unterschiede derselben belehrt worden wären. Unsere Fischer wissen den Sprott, Clupea sprattus, an

*) Die Merkmale der von Aristoteles gekannten Thiere haben Aubert und Wimmer in ihrer Ausgabe von Aristoteles Thierkunde, Leipzig, 1868, I., S. 60 bis 184 zusammengestellt.

seinem etwas höher liegenden Auge, an dem weniger hervorragenden Unterkiefer, an der schärfer gesägten Buchkante, an der verhältnissmässig grösseren Höhe des Mittelkörpers und an der ins Messing-gelbe spielenden Farbe sicher von dem Hering, Clupea harengus, zu unterscheiden. Sie sehen niemals einen jungen Hering für einen Sprott an. Es fallen also ihre Begriffe dieser beiden Fisch-Arten genau mit den von der Wissenschaft aufgestellten zusammen, mögen auch die letzteren inhaltsreicher als jene sein, da die Wissenschaft zu den durch allmäliche Erfahrung entstandenen Artbegriffen des Volks noch neue durch planmässige Untersuchungen gefundene Merkmale hinzufügt.

An wilden und kultivirten Pflanzen, an Hausthieren und an wilden Thieren verschiedener Klassen, welche Ackerbauer, Jäger, Fischer und Hirten oft zu beobachten Gelegenheit fanden, musste schon sehr früh die Erfahrung gemacht werden, dass die Eltern und ihre nächsten Nachkommen unter einander gewöhnlich eine grössere Aehnlichkeit besitzen, als sonst zwischen verschiedenen Thierindividuen vorzukommen pflegt. Den höchsten Grad der Aehnlichkeit fand man mit dem nächsten Grade der Verwandschaft vereinigt. In der Verwandtschaft erkannte man die Ursache der Aehnlichkeit; in der Aehnlichkeit die Wirkung der Verwandtschaft. Da beide nothwendig zusammenhängen, konnte das Eine für das Andere genommen werden. Die grösste Aehnlichkeit gilt daher ebensoviel wie die nächste Verwandtschaft. Alle im höchsten Grade ähnliche Individuen werden wie nächstverwandte aufgefasst; ihre bekannten gemeinsamen Eigenschaften werden im Geiste zu einem Begriffe vereinigt; dieser Begriff ist der Artbegriff und die Gesammtheit aller Individuen, die den Umfang dieses Begriffes bilden, ist die Art oder die Species.

Die gemeinsamen Eigenschaften, welche durch die Merkmale des Artbegriffes bezeichnet werden, beziehen sich auf die Form, die Grösse und Farbe der verglichenen Individuen; auf die Gestalt, Lage und Thätigkeit ihrer Organe, überhaupt auf den ganzen Bau und die Entwickelung derselben und ausserdem auch noch auf ihr Verhältniss zur Natur. Sind die Eigenschaften der Thiere und Pflanzen eines nächsten Verwandtschaftgrades in allen diesen Beziehungen ermittelt, so kann man den Artbegriffen einen hohen Grad von Vollkommenheit geben. Absolut vollkommen können sie niemals werden, weil die Bildung derselben durch unvollkomme Induktion geschieht, bei welcher man eine allgemeine Behauptung nur von einem Theile aller einzelnen Fälle einer und derselben Sphäre ableitet.

Sehr viele Artbegriffe, welche allgemein angenommen werden,

sind jedoch selbst von einer solchen relativen Vollkommenheit weit entfernt. Von vielen Pflanzen und Thieren hat man Artbegriffe entworfen, ohne sie jemals lebend gesehen zu haben. Nicht wenig Artbegriffe stützen sich blos auf die Eigenschaften eines einzigen Exemplars oder selbst nur auf Fragmente von Pflanzen und Thieren, wie z. B. der Artbegriff Archaeopteryx macrura Owen. Diesem liegt eine einzige Versteinerung auf einer Platte lithographischen Schiefers von Solnhofen (bei Pappenheim in Baiern) zu Grunde. Man sieht auf derselben Arm- und Fussknochen, ein Gabelbein, ein zerbrochenes Becken und die Wirbel eines langen Schwanzes. Zu beiden Seiten der Schwanzwirbel und vor den Flügelknochen sind Abdrücke langer Federn, wie in den Flügeln und in dem Schwanze heutiger Vögel stehen. Ein Hals und ein Kopf fehlen dieser Versteinerung, die das Britische Museum 1862 für eine bedeutende Summe erwarb und die der einzige bekannte Repräsentant eines Vogels ist, der seiner langen Schwanzwirbelsäule wegen den eidechsenartigen Reptilien näher steht, als alle anderen Vögel. 1863 hat Prof. Owen in London eine Beschreibung der merkwürdigen Versteinerung veröffentlicht *). Alle Naturforscher, die mit ihm den Artbegriff Archaeopteryx macrura (langschwänziger Urvogel) annehmen, setzen voraus, dass das Thier einen Hals und Kopf, ein Herz mit zwei Kammern und zwei Vorkammern, Lungen und noch viele andere bei den Vögeln vorkommenden Eigenschaften gehabt habe; sie halten es auch für sicher, dass die Eigenschaften, welche der lebendige Solnhofener Archaeopteryx macrura in sich vereinigte, einst in vielen Individuen verkörpert waren und sich auf deren Nachkommen vererben konnte, wie das Solnhofener Individuum sie von seinen Vorfahren ererbt hatte.

Wir setzen aber nicht blos bei Fragmenten von Thieren und Pflanzen, auf die wir Artbegriffe gründen, voraus, dass sie ausser den bekannten Merkmalen noch andere vererbliche Merkmale besassen; wir schreiben den Individuen aller Speciesformen, bis zu unsern viel untersuchten Hausthieren und Kulturpflanzen neben ihren bekannten noch eine unbestimmte Menge anderer Eigenschaften zu, die beständig mit den bekannten zusammen auftreten und von ihnen abhängig sind. Ohne diese Voraussetzung wäre es sinnlos, dass die Biologen immerfort auf neue Mittel sinnen, an den gemeinsten Thieren und Pflanzen noch neue vererbliche Eigenschaften zu entdecken**).

*) Philosophical Transactions, London 1863, p. 33—47.

**) Man vergleiche hier J. St. Mill's induktive Logik, Kap. 22, § 2. (S. 342 der Uebersetzung von Schiel, Braunschweig 1849.)

Jeder Artbegriff fasst nicht blos alle gleichzeitig lebenden Individuen eines nächsten Verwandtschaftsgrades, sondern auch alle vorher verstorbenen und alle nachkommenden zu einer Gemeinschaft zusammen; er drängt die übereinstimmenden Eigenschaften aller im Raume und in der Zeit zerstreuten Individuen eines nächsten Verwandtschaftsgrades in eine geistige Gegenwart zusammen. Einen so weit reichenden Umfang geben alle Autoren ihren Artbegriffen, indem sie sich mit Recht auf die Erfahrung stützen, dass in einer sehr grossen Zahl von Fällen in den Nachkommen immer wieder die Eigenschaften der Vorfahren erschienen und dass Individuen eines und desselben nächsten Verwandtschaftsgrades über weite Räume verbreitet vorkommen und lange Zeiten hindurch auf einander folgten.

In den gebräuchlichen Artbegriffen liegt aber nicht zugleich der Sinn, dass alle Vorfahren und alle Nachkommen der untersuchten Individuen einem und demselben nächsten Verwandtschaftsgrade angehören müssten und niemals von demselben abweichen könnten. Regelmässige Wiederkehr einer Erscheinung in einer längeren Beobachtungszeit ist nicht gleich ewiger Stabilität. Die Artbegriffe sollen nur zeitliche, nicht ewige Regelmässigkeiten bezeichnen.

Gesetzt, es würde unzweifelhaft bewiesen, dass die verschiedenen pferdeartigen Thiere: Equus caballus, das Pferd, Equus hemionus, das Dschiggetai, Equus asinus, der Esel, Equus zebra, das Zebra und Equus Burchelii, das Tigerpferd, alle Nachkommen eines Stammpaares wären, so würden wir dennoch diese Artbegriffe für diese verschiedenen Equusformen beibehalten können, um unter dem Begriffe des ersten ferneren Verwandtschaftsgrades Equus jene Speciesbegriffe als Begriffe nächster Verwandtschaftsgrade zu denken, da sich wohl zu charakterisirende Unterschiede zwischen den Formen, die Equus caballus, Equus asinus, Equus zebra u. s. w. heissen, immer wieder verjüngen*). Sollten aber vererbliche Zwischenformen dieser bisherigen wohlbegründeten Speciesformen entdeckt werden oder neu entstehen, so würde man die von nun an durch bekannte Uebergänge verbundenen Formen mit demselben Rechte unter den Begriff einer Species bringen, wie die verschiedenen Rassen der Species Canis familiaris, der Haushund.

Man würde also den veränderten Kenntnissen gemäss die Grenzen des nächsten Verwandtschaftsgrades verlegen und dann einen neuen Artbegriff aufstellen, der einen grösseren Umfang besässe und weniger

*) George nimmt zwar nur zwei Arten der Gattung Equus an, nämlich Equus hemionus und Equus caballus; er löst aber diese zweite Gattung in die wohlunterschiedenen Varietäten Pferd, Esel und Zebra auf (Annal. des scienc. nat. Zoologie 1869).

Merkmale enthielte, als die früher angenommenen, aus welchen der neue zusammengesetzt wurde.

Obschon die Autoren den Umfang und Inhalt der Artbegriffe bestimmen, so sind diese doch keine willkürlichen Abstraktionen*); denn sie bestehen aus Merkmalen, die man als zusammenvorkommende Eigenschaften von Thieren und Pflanzen beobachtet hat. Wären die Artbegriffe wirklich blos willkürliche Abstraktionen, so wären es auch die Begriffe der Gattungen, Familien, Ordnungen und Klassen, überhaupt alle Systeme der Botanik und Zoologie, und auch die vergleichende Anatomie und die Physiologie wären keine Wissenschaften, d. h. keine geordneten Gedanken von regelmässig wiederkehrenden Erscheinungen in den Organismen, sondern nur willkürliche Meinungen, dass es solche gäbe.

Die Botaniker, Zoologen, Anatomen, Physiologen, Embryologen und Histiologen sind auch durchaus nicht der Ansicht, dass es nur nöthig wäre, eine Konstanz in den organischen Erscheinungen zu fingiren, um zu wissenschaftlichen Resultaten zu gelangen, sondern sie setzen voraus, dass die Erscheinungen, welche sie beschreiben, innerhalb des nächsten Verwandtschaftsgrades der von ihnen untersuchten und zu Experimenten benutzten Individuen wiederkehren.

Das Individuum und sein Artbegriff stehen zu einander in demselben Verhältniss, wie eine einzelne physikalische Naturerscheinung zu dem sprachlichen Ausdruck ihres physikalischen Naturgesetzes, z. B. wie die bestimmte Zahlengrösse, mit der die Erde den Mond anzieht, zu dem Gesetze, dass die Stärke der Anziehung zweier Massen sich umgekehrt verhält wie das Quadrat ihrer Entfernung.

Wenn ein Autor beschliesst, einen neuen Artbegriff zu creiren, so steht er nicht mehr allein der Natur, sondern auch den Begriffen anderer Autoren oder seinen eigenen, früher aufgestellten gegenüber. Nun stellt er sich die Aufgabe, seinen neuen Begriff von den anderen fertigen Begriffen abzugrenzen. Je geringfügiger ihm vorher die wirklichen Unterschiede erschienen, je mehr Mühe es ihm machte, zu entscheiden, ob die vor ihm liegenden Exemplare den bekannten Artbegriffen unterzuordnen seien oder nicht, desto scharfsinniger wird er seinen neuen Begriff von den nahestehenden zu unterscheiden bemüht sein. Je geringer die Unterschiede in der Natur, je freier und überlegener wird die Logik. Am kühnsten und schärfsten tritt sie in den Köpfen

*) E. Haeckel sieht die Speciesbegriffe für »willkürliche Abstraktionen« an. Er schreibt B. II, S. 394 seiner Generellen Morphologie: »Alle möglichen Kategorien des Systems, mit einziger Ausnahme des Stammes oder Typus, also alle Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Arten und Varietäten sind ebenso willkürliche und subjektive Abstraktionen, als die Species selbst.«

gewandter Specialisten, geübter Speciesbeschreiber auf. Diese haben mehr als der Anfänger die Scheu überwunden, der Natur Gewalt anzuthun. Als Kenner aller Speciesbegriffe ihres Gebietes, im Bewusstsein ihrer Autorität brauchen sie sich vor der Kritik nicht sehr zu fürchten. Sie setzen scharfe Unterschiede. Bei Species, die auf feine Unterschiede basirt sind, beruft man sich daher vorzugsweise gern auf die Autoritäten, die sie aufstellten, z. B. bei den Species der Weiden, Brombeeren, Aconiten, Spongien, Unionen, Astarten u. a. Gruppen mit vielen ähnlichen Formen.

Wenn in solchen formenreichen Gruppen die Grenzen der Artbegriffe versetzt werden, so ist dies ein Beweis, dass in den Inhalt derselben nicht nur beständige, sondern auch unbeständige Merkmale des ersten Verwandtschaftsgrades aufgenommen wurden; sobald dieses erkannt worden ist, muss der Inhalt der Begriffe vermindert werden, damit auch die unbeständigen Formen des ersten Verwandtschaftsgrades mit in ihren Umfang aufgenommen werden können. Als Beweise für die Veränderlichkeit der vererblichen Speciesformen, d. h. der realen Repräsentanten der Artbegriffe dürfen solche unvollkommene, durch bessere zu ersetzende Artbegriffe nicht angesehen werden.

Wenn innerhalb der Grenzen, in denen sich die Formen eines ersten Verwandtschaftsgrades bewegen, unter dem Einfluss verschiedener Naturverhältnisse oder durch künstliche Zucht Abstufungen entstehen und Dauer gewinnen, so hat man Ursache, Begriffe von Varietäten und Rassen aufzustellen, welche einem Artbegriffe untergeordnet werden. Den Eigenschaften, worauf Varietäten- und Rassenbegriffe gegründet werden, misst man weniger Beständigkeit bei, als den Merkmalen, die den Inhalt der Artbegriffe ausmachen. Welche Eigenschaften zur Bildung eines Varietätbegriffes genügen, welche zur Bildung eines Artbegriffes ausreichen: das zu entscheiden, ist Sache der Autoren, die sich dem Studium einer Gruppe verwandter Formen widmen. Es sollte als allgemeine Regel gelten, alle naheverwandten Formen, zwischen welchen Uebergänge auftreten, unter einen Artbegriff zu bringen, z. B. alle Hunderassen unter den Artbegriff Canis familiaris L.; die nach ihrer Grösse, Farbe und Behaarung verschiedenen Honigbienen von Italien, Griechenland, Egypten, Westafrika und Madagaskar unter den Artbegriff Apis mellifica L. (nach den Untersuchungen Gerstäcker's); alle Varietäten des Birnbaums unter den Artbegriff Pyrus communis L.

Kommen bei nahe verwandten Formen, die durch Zwischenformen verbunden sind, auch noch fruchtbare Kreuzungen vor, wie bei den als Beispiele angeführten, so haben wir gar keinen Grund mehr, sie als artverschiedene Formen aufzufassen.

Nicht selten hat man auf Thierformen, welche nur wenig von einander verschieden waren, deshalb verschiedene Arten gegründet, weil sie in weit von einander entfernten Gebieten gefunden wurden, indem man die völlig grundlose Voraussetzung machte, dass eine bereits bekannte Art unmöglich über dasjenige Gebiet hinausgehen könne, in welchem man sie vorher angetroffen hatte. Glücklicherweise gewinnt jetzt die richtige Ansicht, dass bei der Bestimmung des Umfanges der Artbegriffe auf die geographische und die geologische Verbreitung gar kein Gewicht zu legen ist, immer mehr Anhänger. »Findet man Thiere oder Pflanzen, die von bekannten Species anderer Fundorte trotz vieler übereinstimmenden Eigenschaften in manchen Stücken auffallend abweichen, so ist es wissenschaftliche Pflicht, nach Uebergängen zwischen den abweichenden Eigenschaften der von einander entfernt wohnenden Formen zu suchen, und erst dann einen neuen Artbegriff aufzustellen, wenn keine Uebergänge zu finden waren. Erweitert man den Umfang eines Artbegriffes, indem man nachweist, dass Thiere oder Pflanzen eines neuen, mit eigenthümlichen physikalischen Eigenschaften ausgestatteten Fundortes nur Varietäten bereits bekannter Formen sind, so wird man den Ursachen der Entstehung und Ausbildung lokaler Varietäten näher geführt, während die vorschnelle Erhebung lokaler Varietäten zu neuen Species von der Erkennung dieser Ursachen ableitet«[*]).

Mit der kleinen, kurzen, dünnschaligen Form der Reusenschnecke (Nassa reticulata, L.), welche in der Kieler Bucht lebt, wird die grosse, schlanke, dickschalige Form der nordafrikanischen Mittelmeerküste unter einem Artbegriff vereinigt, weil die Formen aus der Nordsee und von der Westküste Europas Uebergänge zwischen jenen Extremen bilden[**]). Polynoë cirrata, ein Schuppenwurm mit 12 Paar Schuppen auf dem Rücken, lebt an der Ost- und Westseite des Atlantischen Oceans, in der Ostsee und im Nördlichen Eismeere. Nach geringen Verschiedenheiten in der Beschaffenheit der Fussborsten und der Schuppen bei Exemplaren aus dem östlichen Becken der Ostsee, von der Küste Norwegens und aus dem Nördlichen Eismeere hat Professor Malmgren diese Wurmform in 4 Gattungen gespalten, die ich aber nur für Varietäten einer Species halten muss, da schon bei Individuen aus der Kieler Bucht Uebergänge zwischen Merkmalen vorkommen, welche Malmgren für artverschieden ansah[***]).

Ch. Darwin sagt von den drei fossilen Formen des Hausrindes,

*) K. Möbius: Die wirbellosen Ostseethiere. Bericht über die Expedition zur Untersuch. d. Ostsee i. J. 1871. Berlin 1873, S. 98.

**) Meyer u. Möbius: Fauna d. Kieler Bucht II. 1872. S. 53. Fig. 3—11 gegenüber S. 42.

***) K. Möbius: Die wirbellosen Thiere der Ostsee S. 111.

auf welche die Artbegriffe: Bos primigenius (Cuvier), Bos longifrons (Owen) und Bos frontosus (Nilsson) gegründet wurden, »dass sie deshalb als drei verschiedene Species angesehen zu werden verdienen, weil sie in verschiedenen Theilen von Europa während derselben Periode gleichzeitig existirten und dort sich verschieden erhielten*).«

Wenn diese Ansicht Darwin's allgemeine Geltung erhielte, so müssten alle weit verbreiteten Species, die sich unter ungleichen äusseren Verhältnissen in verschiedenen Abstufungen ausbilden, in mehrere enger begrenzte Species zerlegt werden. Jene drei Formen des Rindes haben nach den gebräuchlichen Regeln der Speciesbildung blos den Rang von Varietäten, weil »ihre domestizirten Nachkommen«, wie Darwin (a. a. O.) selbst sagt, »sich mit der grössten Leichtigkeit untereinander vermischen, wenn sie nicht getrennt gehalten werden«. Einen besseren Beweis, dass alle drei Formen im nächsten Grade der Verwandtschaft stehen, giebt es nicht. Sollten trotz dieses Beweises jene drei fossilen Formen den Rang von Species behalten, so müsste er auch den Pferderassen zugetheilt werden, welche jedoch Darwin selbst in Uebereinstimmung mit der gewöhnlichen Ansicht der Zoologen und Züchter für Variationen einer Speciesform zu halten geneigt ist, indem er sich auf die Versuche Knights stützt, der die verschiedensten Rassen des Pferdes mit einander kreuzte**). Bei der Bildung der Artbegriffe dürfen wir uns nicht bald auf diesen, bald auf jenen logischen Standpunkt stellen, sondern unverrückt müssen wir auf einem Standpunkt stehen bleiben. Vor einer grossen Zahl von Uebergangsformen zwischen den äussersten Grenzen zeitlich beständiger Eigenschaften darf eine richtige Logik nicht bange werden.

Ein schönes Beispiel von logisch richtiger Behandlung einer varietätenreichen Species hat Dr. F. Hilgendorf in seiner Abhandlung über Planorbis multiformis im Steinheimer Süsswasserkalk geliefert***). Hier werden 19 Varietäten von Scheibenform bis zu Thurm- und Cylinderform »als Abänderungen einer grossen Art« zusammengestellt, »da sie sämmtlich durch Uebergänge verbunden sind und in generischem Zusammenhange mit einander stehen« (S. 476). Zeigen auch alle Exemplare innerhalb einer Schicht eine gewisse Gleichförmigkeit, so »liefern doch die Zwischenformen den Beweis, dass die

*) Darwin: Das Variiren der Thiere und Pflanzen, übersetzt von V. Carus Stuttg. I, 1868, S. 104.

**) Ch. Darwin: Das Variiren der Thiere und Pflanzen, übersetzt von V. Carus, I., 1868, S. 63.

***) Monatsbericht der Akad. d. Wissenschaften z. Berlin, 1866, S. 475—504. Mit einer Tafel.

andern Formen durch allmäliche Umbildung aus der früheren entstanden sind« (S. 492).

Diesem Beispiele will ich noch zwei andere aus Haeckel's Monographie der Kalkschwämme (Berlin 1872) zur Seite stellen. Auf Tafel 18 dieses Werkes sind sehr verschiedene Formen eines Kalkschwammes von der Norwegischen Küste dargestellt: einfache Röhren mit Mundöffnung und ohne Mundöffnung, schlanke spindelförmige und sphärische Stöcke mit vielen Mundöffnungen, mit einer einzigen oder mit gar keiner Mundöffnung. Alle diese mannigfaltigen Formen, welche nebst vielen andern nicht abgebildeten an einem Standorte vorkommen, vereinigt Professor Haeckel unter dem Artbegriff Ascandra variabilis. Auf Tafel 57 stellt er in 25 verschiedenen Figuren die Umrisse von lauter geschlechtsreifen Individuen seiner höchst polymorphen Species Sycandra compressa dar*).

Als sich Professor Carpenter in London beim Studium der Foraminiferen einer ähnlichen Mannigfaltigkeit in einander übergehender Formen gegenüber befand, glaubte er, dass »der Begriff von Species, d. i. eine Vereinigung von Individuen mit bestimmten erblichen Eigenschaften für diese Wesen gar nicht anwendbar sei. Denn wenn die Grenzen solcher Vereinigungen selbst so weit gezogen würden,

*) Professor Haeckel stellt für die durch Anpassung bedingten verschiedenen Varietäten der natürlichen Kalkschwammspecies künstliche Genera auf. (Die Kalkschwämme I., S. 75). Diese »künstlichen generischen Varietäten« bezeichnet er mit einem Genus- und einem Speciesnamen nach Linnéischer Nomenklatur, wodurch er von dem bisherigen Gebrauch abweicht; denn nach diesem Gebrauch haben diejenigen Begriffe, die man Genera (Gattungen) nennt, einen grösseren Umfang, als die Begriffe der Species; und da die Begriffe der Varietäten einen noch geringeren Umfang haben, als die Artbegriffe, so dürfen sie nicht als unmittelbare Repräsentanten der höheren Gruppenbegriffe, die wir Gattungen nennen, betrachtet werden. Zu einer Aufstellung künstlicher Gattungen neben natürlichen ist übrigens gar kein Grund vorhanden. Wurden früher auf Formen, die nach Haeckel's neuesten umfassenden Untersuchungen nichts weiter als wandelbare Anpassungsvarietäten sind, Gattungen gegründet, wie z. B. auf Anpassungsformen der Species Ascetta clathrus, O. Schmidt, die beiden Gattungen Clathrina, O. Schmidt, und Nardoa, O. Schm., (Haeckel: Kalkschwämme II., S. 30) oder auf die Species Sycandra compressa, O. Fabricius, nicht weniger als acht Genera von Haeckel selbst (Ueber den Organismus der Schwämme und Prodromus eines Systems der Kalkschwämme. Jenaische Zeitschr. V. 1869), so müssen diese den neueren besseren Kenntnissen gemäss, die wir Haeckel zu danken haben, eingezogen werden.

In allen naturhistorischen Gruppenbegriffen von der Varietät und Species an bis zum Reich hinauf ist Natur und Kunst (Logik). Der Umfang der natürlichen Species und Genera der Kalkspongien Haeckels ist logisch (künstlich) begrenzt und den »künstlichen« Gattungen derselben liegen auch natürliche Thatsachen zu Grunde. Als Professor Beringer in Würzburg Gestalten, welche schalkhafte Studenten aus Thon geformt und ihm zugeschoben hatten, als natürliche Petrefakten beschrieb, da hatte er rein künstliche Species gemacht. (Joh. Barth. Adam Beringer: Lithographia Wirceburgensis, 1726.)

sagt er, dass sie das einschlössen, was man Genera zu nennen pflegt, so würden auch diese durch Uebergänge verbunden werden; es würden also keine bestimmten Trennungslinien zu ziehen sein*).

Nun denn! »Sollte wirklich in einer formenreichen Gattung durchaus keine Grenze, welche die Natur selbst achtet, zu finden sein, was hindert uns dann, sie als einzige Art, alle ihre Formen als eben so viele Abarten zu behandeln?« **)

Wenn Dr. Carpenter die Foraminiferen in Gruppen bringt, welche seinen Kenntnissen und Ansichten nach die niedersten sind, die man naturgemäss bilden kann, so sind die Eigenschaften, auf welche er diese Gruppen gründet, Eigenschaften des nächsten Verwandtschaftsgrades und daher Merkmale von Artbegriffen. Und deswegen müssen diese Gruppen Species genannt werden und nicht Genera, womit allgemein Gruppen von Species bezeichnet werden oder Gruppen von Individuen, die im zweiten Grade verwandt sind.

Entrollen etwa solche formenreiche Species leiblich vor unsern Augen die Spaltung von Urformen in mehrere neue Arten oder Gattungen? ***) Ja, wenn sie sich in Formen theilen, die entweder nach der Verzweigung konstant bleiben, oder deren Abänderung in einer bestimmten Richtung fortschreitet. Beide Fälle sind dann wissenschaftlich erfassbar.

Die Individuen der neuen konstanten Form lassen sich vergleichen, weil sie beständige Eigenschaften haben und man kann sie dann unter einen Artbegriff bringen.

Stellt sich in einer Folgereihe von Individuen eine Umbildung in einer gewissen Richtung dar, so lassen sie sich alle unter einem Entwicklungsgesetz zusammenfassen. Verwandeln sie sich derartig, dass die Formen unter kein solches Gesetz zu stellen sind, wie in andern wissenschaftlichen Gebieten zu einer begrifflichen Vereinigung gefordert wird, so müssen sie biologisch dennoch zusammengefasst werden, weil sie der Beobachtung zufolge direkt von einander abstammen.

*) W. B. Carpenter: Introduction to the study of the Foraminifera. London 1862, p. X.

**) Ernst Meyer in einer »Erwiederung« an Göthe, 1823. Göthe's Werke Bd. 40 p. 442.

***) In der citirten Abhandlung: Ueber den Organismus der Schwämme schrieb S. 234 Prof. Haeckel: »Die am meisten ausgebildete Form der Sycometra (Sycandra) compressa aus Norwegen erscheint als ein Schwammstock, welcher an einem und demselben Cormus (Stock) die reifen Formen von 8 verschiedenen Genera trägt. Als generisch verschieden und nicht als blosse Entwickelungszustände einer Species muss man aber alle diese auf einem Stock vereinigten Formen deshalb betrachten, weil jede derselben fortpflanzungsfähig ist und in ihren ausgebildeten Sporen das beweisende Zeugniss der vollen Reife bei sich führt. Bei diesen höchst merkwürdigen und wichtigen Schwämmen ist die organische Species gleichsam in statu nascendi zu beobachten.«

Alle direkt von einander abstammenden Individuen sind trotz der verschiedensten Formen Glieder des ersten Verwandtschaftsgrades, sind Individuen einer Species. Zeugt die Form A die Form B, diese die Form C, C aber A oder B; erzeugen sich nach Ablauf von Generationen immer wieder dieselben Formenkomplexe, so bilden alle zusammen, mögen ihre Zahl und ihre Verschiedenheiten klein oder gross sein, doch eine Species. Eine neue Species tritt erst dann als ein neuer von der Urform abgewachsener Zweig auf, wenn er unter gewissen Verhältnissen so konstant bleibt, dass er die Zusammenfassung einer Anzahl beobachteter Individuen unter einem Begriff erlaubt, den dann andere Beobachter gebrauchen können, um Individuen desselben Verwandtschaftsgrades unter ihm zu denken oder in seinen Umfang aufzunehmen.

Denn zu dem Zweck werden Individuen, nachdem man sie beobachtet und unter einander verglichen hat, beschrieben, dass Andere durch die Beschreibung dasselbe in der Natur wieder suchen und erkennen sollen, und nicht etwa in der Absicht, um blos Gedankenbilder von Individuen, die nur ein einziges mal leiblich existirten, in Buchstaben zu fesseln. Das blos kann kein Zoolog und Botaniker beabsichtigen, welcher mit seinen Beschreibungen die Wissenschaft erweitern und vertiefen will.

Der Umfang eines Artbegriffes vereinigt alle Entwicklungsstufen eines Entwickelungskreises, mögen sie an einem Individuum wie bei der Metamorphose der Insekten oder an einer Reihe von Individuen ablaufen, wie bei dem Generationswechsel der Ohrenqualle, wo aus dem Ei eine polypenförmige Larve entsteht, die durch Quertheilung des Körpers in junge Quallen zerfällt.

Reale Repräsentanten eines Artbegriffes können sein: 1) ein hermaphroditisches Individuum; 2) ein Männchen und ein Weibchen bei Thieren und Pflanzen mit getrenntem Geschlecht; 3) die verschiedenen Generationen eines Entwicklungskreises. Ein jedes von diesen dreien repräsentirt seinen Artbegriff aber nur dann vollständig, wenn es von Anbeginn seiner Entwicklung bis zur Reife in Betracht gezogen wird.

Der Inhalt eines Artbegriffes sind die in den neuen Individuen wiederkehrenden, die »vererblichen« Eigenschaften.

Die Artbegriffe sind die Grundlage für alle höheren Begriffe, durch welche in aufsteigender Reihe immer fernere Verwandtschaftsgrade ausgedrückt werden sollen, also für die Begriffe der Gattungen, Familien, Ordnungen, Klassen, Stämme und Reiche.

Alle durch diese Begriffe bezeichneten Gruppen sind ebenso wie die Species ideelle Wesenheiten*).

In den Individuen sind nicht allein die Species, sondern auch die Gattungen, Familien u. s. f. repräsentirt. So beruhen alle diese einander übergeordneten Begriffe auf realen Objecten. Doch nicht so, dass diese Begriffe, derart wie sie im Geiste existiren, Vorstellungsbilder realer Einzelwesen wären. Nein, alle diese Begriffe sind aus weniger Merkmalen zusammengesetzt, als die Zahl der Eigenschaften in den wirklichen Individuen beträgt. Nicht alle Biologen halten die Individuen für die einzige reale Grundlage der höheren Gruppenbegriffe.

Burmeister z. B. sagt in seinen Zoonomischen Briefen I, 11: »Nur die Arten existiren wirklich, alle höheren Gruppen aber sind blosse Begriffe, blosse Abstractionen gewisser übereinstimmender Artmerkmale«. Von dem Artbegriff sagt er, S. 22: »Der Artbegriff, welcher die äussersten und letzten Formverschiedenheiten aufdeckt, ist keiner sicheren theoretischen Definition fähig; man kann nur durch Beobachtung ermitteln, was zu einer und derselben Art gehört, nicht von vornherein angeben, was für Charaktere die Mitglieder einer Art mit einander gemein haben müssen. Noch viel unsichrer aber, als die Art, bleiben die höheren Gruppen des Thierreichs und nicht bloss in ihrer formellen Erscheinung, sondern auch in ihrer scharfen wissenschaftlichen Begrenzung«.

Nach Haeckel sind die Stämme des Thierreichs real. Er sagt: »Als einzige reale Kategorie können wir nur die Stämme anerkennen. Jeder Stamm ist in der That eine reale Einheit von vielen zusammengehörigen Formen durch das materielle Band der Blutsverwandtschaft verbunden« **).

Die eine Grenze des Artbegriffes ist die Vorstellung eines Individuums; in diesem Falle hat der Begriff den geringsten Umfang und den grössten Inhalt. Die entgegengesetzte Grenze würde die Zusammenfassung aller Organismen sein. Das nur wäre logisch richtig. Denn die »Stämme« sind ebenso wie die Species, Gattungen u. s. f., ideelle Wesenheiten, von Zoologen und Botanikern aus beobachteten Erscheinungen abstrahirt. Daher stimmen auch nicht Alle in der Abgrenzung derselben überein. So rechnen die Einen die Tunicaten und Bryozoen zu dem Stamm der Mollusken, die Andern zu dem Stamm der Würmer. Die Spongien wurden bisher meist zu den Protozoen

*) Dies setzt sehr gut L. Agassiz auseinander in der Schrift: De l'Espèce et de la Classification en Zoologie. Traduction de l'anglais par Félix Vogeli, Ed. revue et augmentée par l'auteur. Paris 1869, p. 267—270.

**) Haeckel: Generelle Morphologie II., 393.

gezählt, Haeckel vereinigt sie jetzt mit den Coelenteraten, während er sie früher auch als Protozoen betrachtete.

Wer die Abstammung aller Pflanzen und Thiere von einer Zelle annimmt, der muss auch die Stämme für Nachkommen der ersten Zelle ansehen. Sind die Angehörigen eines Stammes eine durch Blutsverwandtschaft verknüpfte reale Einheit, so sind es — für einen konsequenten Darwinisten wenigstens — auch die Stämme.

Die Bildung und Anwendung der Speciesbegriffe ist gänzlich unabhängig von der Frage nach dem Ursprunge der ersten (ältesten) Repräsentanten derselben, eben so unabhängig, wie die richtige Anwendung der Wörter einer Sprache von der Kenntniss der Entstehung derselben ist.

Die enge Verknüpfung von Hypothesen über den Ursprung der verschiedenen organischen Formen mit der Frage, was man unter Species zu verstehen habe, ist die Hauptursache aller Unklarheiten über die Bedeutung der Speciesbegriffe geworden.

Linné versteht unter den Species die verschiedenen Formen, welche im Anfang geschaffen worden sind. Er lässt sie als fertige Formen durch einen Schöpfungsact auftreten; die wissenschaftlich fassbare Wirkung lässt er durch eine wissenschaftlich unzugängliche Ursache entstehen.

Das Ansehen Linné's und die scharfe logische Abgrenzung seiner Species und der Species seiner Schüler haben offenbar viel dazu beigetragen, die Species nicht für Begriffe, sondern für konstante reale Erscheinungen anzusehen. Die zahlreichen Bemühungen der Zoologen und Botaniker, Beweise aufzusuchen, dass die Species nicht auf die Dauer von dem ursprünglich (begrifflich) festgestellten Typus abweichen, sind hauptsächlich auf den Glauben an die Erschaffung aller existirenden Species zurückzuführen.

Ebenso wie die Linnéaner können aber auch die Darwinisten die Bedeutung der Speciesbegriffe irrig auffassen, wenn sie die Bildung und Bedeutung derselben als abhängig von der Entstehung der realen Formen ansehen.

Zu einer klaren Auffassung der organischen Gruppenbegriffe ist es unerlässlich, das Verhältniss derselben zu den Hypothesen über den Ursprung der organischen Formen festzustellen.

Wer den Glauben hat, dass alle Formen von der Schöpfung der heutigen Welt an dagewesen seien, der muss sie unter den Verhältnissen dieser Welt für konstant halten und erwarten, dass die gegebenen Grenzen der Species durch fortgesetzte Untersuchungen aufzufinden seien.

Diese mit der Annahme einer Schöpfung aller Speciesformen nothwendig verbundenen Voraussetzungen machen es begreiflich, wie man zu der Ansicht kommen konnte, die Species seien Realitäten und keine Abstraktionen.

Vor diesem Irrthum sind diejenigen sicher, welche annehmen, dass sich die organischen Formen aus einer einzigen Urform entwickelt haben. Für sie sind bei konsequenter Logik nur die Individuen real und die Species eben so gut wie alle höheren Gruppen nur Begriffe, die aber Verwandtschaften ausdrücken, welche durch die gleichzeitig und folgezeitig existirenden Individuen real repräsentirt werden.

Für den Glauben an die Erschaffung und Dauerhaftigkeit der Species giebt es keine Erklärung der Verwandtschaften aus realen Ursachen. Die Darwin'sche Umbildungstheorie dagegen ist ein vielfach begründeter und fruchtbarer Versuch, die Verwandtschaften der Species aus realen Ursachen abzuleiten.

Das Variiren der Pflanzen und Thiere müssen diejenigen, welche an die Erschaffung und Beständigkeit der Species glauben, nur als Gradschwankungen der typischen Eigenschaften der Pflanzen und Thiere auffassen, welche die schöpferisch festgestellten Grenzen niemals überschreiten können.

Für die Umbildungstheorie dagegen ist das Variiren eine höchst wichtige Erscheinung in der organischen Welt; es ist das Zeugniss, dass die Speciesformen nicht konstant sind und sich unter dem Einflusse realer Ursachen ändern können. Das Variiren ist für die Umbildungstheorie der Ausgang zur Erklärung der verwandtschaftlichen Formen der Thiere und Pflanzen, ihrer geologischen Folge und ihrer geographischen Verbreitung. Es ist das mächtigste Werkzeug mit dem die Umbildungstheorie arbeitet, mit dem sie erklärt, wie aus einem einfachen Protoplasmaklümpchen zuletzt das höchste Geschöpf der Erde, der Mensch, entstanden ist: ein Resultat von so erstaunlicher Grösse, dass der Anblick desselben wohl zu dem Glauben an eine »grenzenlose Variabilität aller Species« hinreissen kann. »Wenn auch bei Selbstbefruchtung jedes einzelne Eiprodukt vollkommen den gesammten Formenkreis der Species repräsentiren könnte, so wird diese Möglichkeit durch die grenzenlose Variabilität aller Species vollkommen wieder aufgehoben«, sagt E. Haeckel*).

Wir finden an den gegenwärtig existirenden Organismen und an den ausgestorbenen allerdings nichts, woraus wir schliessen müssten, dass nun schon alle Verhältnisse erschöpft wären, in welche die vorhandenen Elementarkräfte (Atome) treten könnten, um Organismen zu

*) Generelle Morphologie, II. 353.

bilden. Die Zahl der ausgestorbenen Formen ist so gross, dass man wohl annehmen darf, dass auch die jetzt lebenden nicht die letzten sein mögen. Allein grenzenlos wandelbar können die organischen Formen nicht sein, wenn die anorganischen Elemente, aus denen sich die Organismen aufbauen, konstante Eigenschaften haben und wenn überhaupt die jetzige Weltordnung auf einer Konstanz der Elementarkräfte beruhet, eine Voraussetzung, die alle Naturwissenschaften machen müssen.

Dass die Umbildung der Pflanzen- und Thierformen nicht ins Unbegrenzte geht, sondern gesetzlich gezügelt ist, dürfen wir wohl auch aus der unbezweifelten Thatsache schliessen, dass alle bekannten versteinerten und lebenden Species, mögen sie sich im Meer, im süssen Wasser, auf dem Lande, in warmen oder in kalten Zonen bilden, doch immer so viel übereinstimmende Eigenschaften besitzen, dass man sie in sechs oder sieben verwandtschaftliche Gruppen (Stämme) bringen konnte, die alle sieben untereinander auch noch gemeinsame Eigenschaften besitzen.

Der Chemiker kann aus den Elementen nicht alle beliebigen Verbindungen bereiten und der Thierzuchtvirtuose seine Thiere nicht lediglich nach seinem Gefallen umbilden. Sie arbeiten beide mit bestimmten gegebenen Faktoren, von deren Eigenschaften sie abhängig sind, wenn sie neue Produkte erzielen wollen.

Die Species ändern nicht ins Grenzenlose. Ihre Veränderungen hängen ab von immanenten Eigenschaften der Individuen und von den äusseren Umständen, unter welchen diese leben.

In dem Gange der Entwickelung eines Individuums oder mehrerer Individuen, die zusammen einen Entwickelungskreis darstellen, drückt sich die vererbte immanente Kraft aus. Da das Ei seine immanenten Kräfte nicht isolirt von allen äussern Lebensbedingungen arbeiten lassen kann, so ist das Wesen, welches aus ihm entsteht, nicht blos ein Kind seiner Eltern, sondern zugleich auch ein Kind seiner Lebensverhältnisse.

Die Schlussform des ganzen Entwickelungslaufes ist daher der Ausdruck immanenter Kräfte und des Einflusses, den äussere Umstände auf diese ausübten. So bekommen Mytilus-Individuen, welche sich in der Strandregion ausbilden, dickere Schalen, als Individuen, die auf tiefen Stellen gross werden. Lachse, die man hindert, in die See zu wandern, nehmen nicht die Form und die Farbe der Wanderlachse an, sondern behalten das Ansehen des Smolts (des zweijährigen jungen Lachses vor der Meerwanderung) bei, auch wenn sie 20 — 30 Pfund schwer werden*).

*) Francis: Fish-Culture p. 221. Der Smolt hat einen verhältnissmässig dickeren Kopf und einen ausgeschnittenen Schwanz; dagegen der Lachs einen schlanken Kopf und einen gerade abgeschnittenen Schwanz.

Die Umbildungstheorie negirt zwar die Grenzen zwischen allen Pflanzen und Thierarten; aber dennoch ruhet ihr Gebäude auf den Säulen, die aus Speciesbegriffen aufgebauet sind; denn diese sind die einzelnen Bausteine, aus denen die kleineren und grösseren Säulen der biologischen Systeme: die Gattungen, Ordnungen, Klassen und Stämme zusammengesetzt sind, welche jene Theorie durch Gedankenbogen verbindet. Die Theorie setzt nämlich zwischen die bis jetzt wissenschaftlich ermittelten getrennten Formengruppen überall dahin Uebergänge, wo thatsächlich noch keine nachgewiesen sind, und zwar aus logischen Gründen, welche sie jedoch auf Thatsachen in andern biologischen Gebieten stützt.

Wenn man jemanden zweifellos überzeugen will, dass zwei ververschiedene Thier- oder Pflanzenformen zu einer Species gehören, so legt man zwischen beide alle vermittelnden Uebergangsformen. Wäre es möglich, alle Thier- und Pflanzengruppen durch reale Uebergänge zu verbinden, so wäre die Umbildungstheorie unnöthig gemacht. Aber wenn dann auch die Verwandtschaftsfolgen aller Pflanzen und Thiere wie ein überaus reich verzweigter Stammbaum anschaulich vor uns lägen, so würde das menschliche Bedürfniss nach logischer Abgrenzung der Zweige und Aeste von einander doch wieder zu einer systematischen Verknüpfung näherer und fernerer Gruppen führen, und dann würden die Gruppen der nächstverwandten Zweige den Artbegriffen, die Gruppen der ferner verwandten den umfangreicheren höheren Gruppenbegriffen der botanischen und zoologischen Systeme entsprechen.

Artbegriffe wird man bilden, so lange es biologische Wissenschaften giebt.

Professor G. Karsten erläuterte die Theorie der Holz'schen Influenz-Electrisirmaschine und stellte an einem von Stöhrer jun. in Leipzig bezogenen Exemplare einer solchen Maschine neuster Construktion verschiedene Versuche an.

Sitzung den 16. Juni 1873.

Ueber eine 2 Jahr und 8 Monate in einem Aquarium gehaltene Ophioglypha albida aus der Kieler Bucht

machte Professor K. Möbius folgende Mittheilung: Im September 1870 versetzte ich eine Ophioglypha albida Forb. aus der Kieler Bucht in ein Aquarium, dessen Boden mit Mudmasse aus der Mittelrinne des Kieler Hafens bedeckt war. Ophioglypha albida, die einzige Art von Schlangensternen in der Kieler Bucht, ist ein Bewohner der Mudregion. Gewöhnlich sah ich mein Exemplar an der Oberfläche der Mudschicht; bald lag es ruhig mit gleichmässig ausgestreckten Armen, bald kroch es fort. Zuweilen hatte es sich in den weichen Boden eingegraben. Beim Kriechen geht nicht stets derselbe Arm voraus, sondern bald dieser, bald jener. Berührt man das ruhende Thier, so schickt es denjenigen Arm voraus, welcher der berührten Stelle gegenüber liegt. Es fliehet also in zweckmässiger Richtung. Stösst man den Schlangenstern, während er kriecht, so ändert er die Richtung, um dem Stoss zu entfliehen. Wenn der Schlangenstern kriecht, so greifen die zwei Seitenarme behende voraus, krümmen darauf ihre Enden hakenförmig zurück und ziehen dann die Körperscheibe schnell und kräftig vorwärts, wobei sie gewöhnlich von den beiden Hinterarmen unterstützt werden, welche den Körper vorwärts schieben. Ihre Arme hält die Ophioglypha am Grunde fest mittels ihrer Ambulakralfüsschen, die sich fast immer tastend hin- und herbewegen, sich bald an den Boden anlegen und in ihn einsenken, bald sich abheben um an einen anderen Punkt zu gehen. Dies habe ich oft bei 15facher Vergrösserung gesehen, indem ich die Ophioglypha in flachen Gefässen in Seewasser unter das Mikroskop setzte.

Meine Ophioglypha albida pflegte ich mit Miesmuscheln (Mytilus edulis) zu füttern. Junge Miesmuscheln, bis 1 Cm. lang, zerdrückte ich

zwischen den Fingern und warf sie ganz in das Aquarium; grössere öffnete ich und schnitt Stücke von dem Weichkörper zur Fütterung ab. Bald nachdem das Futter am Boden angelangt war, kroch die Ophioglypha zu demselben hin und legte sich mit dem Munde darauf. Legte ich das Futter auf einen Stein, dessen Oberfläche ungefähr 3 Cm. aus dem Mudboden herausragt, so kroch sie hinauf und frass dort, ruhig auf dem Futter liegend. Einmal kam eine Nassa reticulata heran, um sich von ihrer Speise zu sättigen; da entwich sie und ging an ein anderes Stück Miesmuschelfleisch, das ich in ihre Nähe warf.

Einst wurde ein Ringelwurm, eine Nereis diversicolor Müll. auf den Rücken der Ophioglypha geworfen. Sie umklammerte ihn sofort mit ihren Armen und verzehrte ihn. Andere Schlangensterne verschlingen auch Würmer. Am 2. September zog Herr Professor Metzger auf der Pommerania aus dem Magen einer lebendigen Ophioglypha texturata Forb., die unser Schleppnetz aus 9 Fuss Tiefe westlich von Amrum heraufgebracht hatte, eine lebendige Nephthys ciliata Müll. hervor.

Im September 1872, also nach zweijährigem Aufenthalt in dem Aquarium, büsste die Ophioglypha einen Arm ein bis auf einen kurzen Stumpf von 6 Cm. Länge.

Am 25. November 1872 bemerkte ich auf dem Stumpfe einen neuen dünnen Ansatz, der 2 Mm. lang war. Am 18. December war er 6 Mm. lang und hatte 14 Glieder, das kleine Endglied mitgerechnet, an welchem ein ebensolcher terminaler Ambulacralfuss sass, wie an den vier unversehrten Armen.

Am 19. Januar 1873 hatte der neue Ansatz 19 Glieder; die Grenze zwischen Stumpf und Ansatz war aber noch deutlich wahrzunehmen; denn das innerste Glied des Ansatzes war schmäler als das äusserste Glied des Stumpfes. Am 29. Mai 1873 war der Absatz zwischen dem Stumpf und den neuen Armgliedern verschwunden. Der erneuerte Arm hatte nun im Ganzen 45 Glieder bei 32 Mm. ganzer Länge. Einer der unverletzten Arme war 40 Mm. lang und hatte 44 Glieder. Von diesem unterschied sich der erneuerte Arm noch dadurch, dass er etwas schlanker war und eine heller röthliche Farbe besass. Am 1. Juni sah ich meine Ophioglypha albida zum letzten mal. Als ich am 8. Juni von einer Reise zurückkehrte, war sie verschwunden. Vielleicht ist sie einer Actinia crassicornis Müll., die seit einigen Monaten mit ihr in einem Aquarium lebte, zu nahe gekommen und von dieser verschlungen worden. Zwei Jahr und 8 Monate lang, wie diese Ophioglypha albida, ist wohl noch kein Schlangenstern in der Gefangenschaft gehalten worden.

Nach Chr. F. Lütken (Additamenta ad historiam Ophiuridarum, Kjøbenhavn 1858 S. 18) wachsen die Arme der Ophiuren an der Spitze und nicht am Grunde. Das kann ich nach meinen Beobach-

tungen an der Ophioglypha albida bestätigen. Die neuen Glieder werden mit zunehmendem Alter nur wenig länger, aber viel breiter und höher als sie in der ersten Anlage waren, und ihre Randstacheln vermehren sich von einem Stück auf drei und diese werden etwas länger und dicker.

In den letzten drei Jahren habe ich Ophioglypha albida weniger häufig in der Kieler Bucht gefunden, als früher. Die frisch gefangenen Thiere sind lebhaft ziegelroth. Im Aquarium werden sie bleich röthlich; in Spiritus wird die Rückenseite grauweiss, die Mundseite gänzlich weiss; so ist unsere rothe Ophioglypha zu dem Namen albida gekommen.

Sitzung den 7. Juli 1873.

Kurzer Bericht

über die

Chemikalien der Wiener Weltausstellung 1873,

vorgetragen von Christian Grabe.

Einleitung.

Von den fünf Sektionen der dritten Gruppe der Wiener Ausstellung ist es namentlich die Erste, worüber ich mir einige Mittheilungen erlauben werde. Sie umfasst die Chemikalien im engeren Sinne, speciell alle für die Technik Wichtigsten, während die übrigen vier Sektionen die pharmaceutischen Präparate, die ätherischen Oele, Parfumerie, die Produkte der trocknen Destillation und Zündwaaren, Farbewaaren, Firnisse etc. umfassen.

Die ganze chemische Industrie lässt sich ganz gut in zwei Klassen sondern, in die Gross- und Kleinindustrie. Zu ersterer Klasse zählt man die Darstellung aller massenhaft gewonnenen Artikel, vornehmlich: die Mineralsäuren (Schwefel-, Salz- und Salpetersäure), Natronsalze (einfach- und doppelkohlensaures, schwefelsaures, unterschwefligsaures Natron, Chlornatrium), Chlorkalk, Kalisalze (salpetersaures, kohlensaures Kali, Chlorkalium), Ammoniakverbindungen (Chlorammonium, schwefelsaures und Aetzammoniak), Alaune, Magnesiasalze (kohlensaure und schwefelsaure Magnesia und Chlormagnesium). raffin. Schwefel, Jod, die Mineralöle, Paraffin, Stearinsäure, Glycerin und die Theerfarben. Alle übrigen Chemikalien gehören der chemischen Kleinindustrie an; ihre Zahl beträgt weit über tausend.

Nur vier Länder besitzen eine derartige chemische Grossindustrie, dass sie auf den Weltmarkt überhaupt in Betracht kommen; es sind dieses Deutschland, England, Frankreich und Belgien. Ob vielleicht noch Nordamerika hinzuzurechnen wäre, lässt sich nach den wenigen ausgestellten Producten nicht beurtheilen.

Die grossartigste Entwickelung der Säuren, Alkalien, Chlor- und Jodindustrie findet man in England; am massenhaftesten werden Schwefelsäure, kaustische, calcinirte und kristall. Soda, Alaun, Chlorkalk, Phosphor, Magnesiasalze, Citronen- und Oxalsäure in diesem Lande dargestellt.

Die Fabrikation feinerer Chemikalien ist jedoch auch recht bedeutend; ausgestellt waren u. A. schöne Alkaloide, Lithiumsalze, Carbol- und Pikrinsäure etc. Die Firma Johnson, Mathey & Comp., London stellte ein Stück gediegenes Platin, 4728 Gramm schwer, aus; ferner einen Barren Palladium im Werthe von 48,000 frcs., welches Quantum aus gediegenem Platin und Gold im Werthe von 26,000,000 frcs. ausgeschieden war; endlich viele Platin-Apparate, u. A. einen Schwefelsäurekessel im Preise von 95,000 frcs.

Die bemerkenswerthesten von Frankreich ausgestellten Artikel sind Jod (von 8 Fabriken), Soda, Säuren, Chlorkalk, Alaun, Grünspan, die Produkte der trocknen Destillation (Benzol, Naphthalin, Phenylsäure, Anilin, Anthracen und deren Farben etc.), Gallus- und Pyrogallussäure, Chininsalze, photographische und pharmaceutische Chemikalien.

Belgien ist bedeutend in rohen Säuren, Alkalien, Ammoniakverbindungen, raffin. Schwefel und Theerfarben. Solvay & Co. bereiten mit Erfolg Soda durch Zersetzung von Kochsalz mittelst doppeltkohlensaurem Ammoniak. Sehr bedeutend ist auch die Produktion von Mennie, Bleiweiss und Eisenmennie.

Oesterreich-Ungarns chemische Grossindustrie ist noch in der Entwickelung begriffen; der grosse Mineralreichthum der Länder der österreich-ungarischen Monarchie berechtigt aber zu den schönsten Erwartungen; bis jetzt beschränken sich die über den eigenen Bedarf hinaus produzirten Chemikalien noch auf wenige Artikel, namentlich Pottasche (aus Holz, sowie neben schwefelsaurem Kali und Chlorkalium aus Rüben-Melasse gewonnen), Weinstein, Weinsteinsäure, Salpeter, Bleizucker, Blutlaugensalz; ferner als Produkte der Montan-Industrie Quecksilber, rauchende Schwefelsäure, Caput mortuum, Graphit, Erdöl aus Galizien, Paraffin und andere Produkte aus Ozokerit, Steinsalz etc.

Dr. J. Schorm, Wien, zeigte Lepidolith, die seltenen Metalle Lithium, Thallium, Rubidium und Cäsium, sowie deren Salze und Alaune, eine andere Wiener Fabrik schöne pharmaceutische und technische Chemikalien, die Aussiger Fabrik nach Schaffner's Methode regene-

rirten Schwefel aus Sodarückständen, sowie ein grosses Quantum Thallium aus dem Flugstaub der Schwefelkiesöfen gewonnen; Siebenbürgen Tellurerze und gediegenes Gold; der österreichische Fiscus die Produkte der Salinen und Steinsalzwerke, Silber- und Uranerze, einen Silberblick von 1000 Wiener Pfund (50,000 fl. werth) und aus Idria ein Gefäss mit 15,000 Pfd Quecksilber, auf dem eine grosse Kanonenkugel schwimmt.

Italien produzirt zum Export hauptsächlich raff. Schwefel, Weinsteinsäure und Borsäure. In Neapel ist eine Jod-, in Genua eine Chininfabrik. Ausserdem sind Kalisalpeter, Pottasche, doppeltkohlensaures Natron, Magnesia und Schwefelkohlenstoff ausgestellt.

Die Schweiz zeigt ausser Milchzucker und den in Basel erzeugten Anilinfarben wenig Bedeutendes; Dänemark die Kryolithprodukte, Schweden und Norwegen hauptsächlich Mineralien und deren Erzeugnisse (Eisen, Kupfer, Kobalt und Nickel). Die Niederlande glänzen durch ihre bedeutende Fettindustrie; ansehnliche Mengen Schwefelsäure, schwefelsaures Ammoniak, Soda und Glaubersalz werden ausgeführt.

Russland fabrizirt besonders Blutlaugensalz, Alaun, chromsaures Kali, Essigsäure und Salze daraus, Mineralöle und Paraffin aus der einheimischen Bogheadkohle, Soda aus Kryolith etc. Interessant ist das durch Frost gewonnene, 6 Aeq. Crystallwasser enthaltende Chlornatrium.

Am glänzendsten und reichhaltigsten treten die Chemikalien des deutschen Reichs auf der Ausstellung hervor, an der sich fast alle betreffenden Fabriken betheiligt hatten. Ist auch die chemische Grossindustrie Deutschlands nicht so bedeutend als die englische, so dürfte sie doch diejenige der anderen Länder überragen. In einigen Branchen, z. B. in der Kaliindustrie und den Theerfarben, ist sie unbedingt die Erste der Erde. Die bedeutendsten Artikel der deutschen chemischen Grossindustrie sind:

Schwefelsäure, deren Produktion in den letzten Jahren enorm zugenommen hat. Nur der kleinste Theil wird noch aus sicilianischem Schwefel gewonnen; der weitaus grössere Theil aber aus Schwefelkies, in neuester Zeit auch aus Kupferkies und Zinkblende. Ferner wird der dem Leuchtgas durch Eisenoxyd entzogene, sowie der aus Sodarückständen mittelst Salzsäure oder Manganchlorür regenerirte Schwefel, soweit er nicht als solcher in den Handel kommt, auf Schwefelsäure verarbeitet.

Die Sodafabrikation hat sich nicht bedeutend vergrössert und wird auch meistens noch nach dem Leblanc'schen Verfahren betrieben, obwohl es an neuen Vorschlägen zur Umwandlung des Kochsalzes in

kohlensaures Natron nicht fehlt. Nur der Schlösing'sche Prozess (Umwandlung des Chlornatrium mittelst Ammoniumbicarbonat) ist in die Praxis übergegangen; nachdem, wie oben bemerkt, eine belgische Fabrik dieses Verfahren mit Erfolg durchgeführt, stehen mehrere deutsche Etablissements in Begriff, es einzuführen. Glaubersalz, unterschwefligsaures Natron und Salzsäure spielen als Nebenprodukt der Sodaindustrie eine bedeutende Rolle.

In der Chlorkalkfabrikation mehren sich die Bestrebungen, das massenhaft abfallende Manganchlorür seines Chlorgehalts auf billigem Wege zu berauben, um es von Neuem zu verwenden. Das in der grossen Tennant'schen Fabrik in Glasgow angewandte Dunlop'sche Verfahren hat keinen allgemeinen Eingang gefunden; dagegen haben viele deutsche Fabriken die Weldon'sche Methode mit Erfolg eingeführt, obwohl durch sie uns ein Theil des Chlors wieder nutzbar gemacht wird.

Um allen bei der Chlorbereitung mittelst Braunstein entstehenden Schwierigkeiten zu entgehen, sind schon seit Jahren Versuche mit anderen Methoden gemacht; bis jetzt hat allein das Deacon'sche Verfahren Erfolge erzielt und wird in mehreren englischen Fabriken ausgeübt, während die Einführung dieses Prozesses in Deutschland vorbereitet wird. Deacon leitet eine Mischung von atmosphärischer Luft und Salzsäuregas durch eiserne Röhren und Apparate, in denen mit Kupfervitriol getränkte und dann ausgeglühte Thonkugeln sich befinden. In den auf circa 400° C. erhitzten Apparaten bilden sich Wasser und freies Chlor, welches nach dem Waschen und Trocknen in die Chlorkalkkammern geleitet wird.

Wie schon vorhin bemerkt, überragt die durch die bei Stassfurt entdeckten Kalisalzlager hervorgerufene Kali-Industrie Deutschlands die aller anderen Länder. In Stassfurt und Leopoldshall waren 1100 Bergleute, 3000 Arbeiter, 120 Dampfkessel und Maschinen von zusammen 1500 Pferdekraft beschäftigt, um folgendes enorme Quantum i. J. 1872 zu erzeugen:

1,000,000	Ctr.	Chlorkalium von 80—90 Proc.,
1,250,000	„	Kalidünger,
250,000	„	schwefelsaure Magnesia,
130,000	„	Chlormagnesium,
150,000	„	Glaubersalz,
50,000	„	schwefelsaures und kohlensaures Kali,
700	„	Brom und
400	„	Borsäure aus Boracit.

Hiervon werden 70 Proc. exportirt.

Folgende Zusammenstellung zeigt das rasche Aufblühen dieser Industrie, die sich auf das massenhafte Vorkommen von Carnallit

(wasserhaltiges Chlorkalium-Chlormagnesium), Kieserit (wasserhaltige schwefelsaure Magnesia), Kainit (schwefelsaure Kali-Magnesia mit Chlormagnesium) und Sylvin (Chlorkalium), zwischen denen Boracit (saure borsaure Magnesia mit Chlormagnesium), Tachhydrit (Chlorkalium-Chlormagnesium), Anhydrit (wasserfreier schwefelsaurer Kalk) und Astrakanit (schwefelsaure Natron-Magnesia) vorkommen, basirt. Carnallit, Kainit und Tachhydrit sind ausserdem bromhaltig.

Es wurden in Stassfurt und Leopoldshall Kali-Rohsalze verarbeitet:

1861	von 1 Fabrik	47,000	Ctr.
1862	„ 2 Fabriken	408,000	„
1863	„ 11 „	1,288,000	„
1869	„ 20 „	4,600,000	„
1871	„ 25 „	8,000,000	„
1872	„ 33 „	10,284,000	„

Die Zunahme der deutschen chemischen Grossindustrie in den letzten 6 Jahren zeigt folgende Tabelle:

	Totalproduktion in Centnern 1867	1872	Zahl der betheiligten Fabriken
Schwefelsäure	1,156,505	1,685,274	21
Glaubersalz	715,349	1,032,357	15
Soda, calcin.	524,988	724,539	15
„ crystall.	120,545	128,776	8
„ caustische	17,800	39,723	9
Chlorkalk	89,801	114,896	8
Pottasche	29,422	65,084	3
Salpeter	60,486	106,222	2
Salpetersäure	33,345	70,376	13
Ammoniaksalze	8,433	20,619	3
Alaun	19,017	29,000	1
Eisenvitriol	2,445	11,270	5
Kupfervitriol	29,300	27,971	2
Essigsäure	6,403	8,530	1
Superphosphate	20,000	137,000	3
Ammoniak, 0,964	500	1,050	1

Die preussische Provinz Sachsen liefert ausserdem grosse Mengen Mineralöle (Photogen) und Paraffin aus Braunkohle, i. J. 1871: 100,000 Ctr. Paraffin, 300,000 Ctr. Mineralöle zum Brennen und 90,000 Ctr. Schmieröle im Gesammtwerth von circa 4,000,000 Thlrn.

Grossartig ist auch die Fabrikation von Mineralfarben, als Bleiweiss. Zinkweiss (von diesen beiden Farben werden 80,000 Ctr. ausgeführt), Barytweiss, Chromgrün, Schweinfurter Grün, Berliner Blau, Chromfarben, und namentlich von Ultramarin (Export 60,000 Ctr.).

In der Darstellung der Theerfarben nimmt Deutschland den ersten Rang ein. Im J. 1862 produzirte ganz Europa für 2½ Mill. Thlr Anilinfarben, 1872 für über 10 Mill. Thlr., wovon Deutschland mindestens die Hälfte liefert und sogar noch nach den allein concurrirenden Ländern England, Frankreich, Belgien und der Schweiz exportirt.

In Deutschland werden circa 25,000 Ctr. Anilinöl jährlich erzeugt. welche aber den Bedarf nicht decken, so dass noch 10,000 Ctr. importirt werden müssen.

Während bisher alles Anilinöl mittelst Arsensäure in Fuchsin umgewandelt werden musste und aus letzterem alle anderen Farben dargestellt wurden, werden die so lästigen giftigen Rückstände in neuester Zeit wesentlich dadurch verringert werden, dass man aus Anilinöl direct Methylanilin und aus diesem Violett und Grün herstellt. Die tägliche Methylanilinfabrikation ist bereits auf 10 Ctr. gestiegen und ist alle Aussicht vorhanden, auch die blauen Farben daraus zu erzeugen, so dass alsdann Arsensäure nur zur Darstellung des als Solches in den Handel kommenden Fuchsins nothwendig wäre.

Während das durch Destillation des Steinkohlentheers abgeschiedene Benzol die Basis der Anilinfarben ist, hat ein anderer Bestandtheil dieses Theers, das Anthracen, eine neue Industrie hervorgerufen:

Die Darstellung des künstlichen Alizarins. Im J. 1868 von Graebe und Liebermann entdeckt, wird die Anthracen-Umwandlung seit 1870 fabrikmässig ausgeführt und produziren die 12 deutschen Etablissements sowie je eine englische und französische Fabrik in diesem Jahre bereits 22,000 Ctr. zehnprozentige Alizarin-Pâte im Werthe von circa 4 Mill. Thlr. Deutschlands Antheil hieran beziffert sich auf 15000 Ctr. Das künstliche Alizarin ersetzt sämmtliche Krapppräparate; der Krappbau ist schon bedeutend eingeschränkt und wird, sobald das Alizarin noch billiger als jetzt dargestellt werden kann, eine grosse Bodenfläche für anderweitige Kulturen frei werden, während gleichzeitig der Import von Farbhölzern sinken dürfte. Die bei dieser neuen Industrie Betheiligten hatten ausgestellt: Anthracen, Antrachinon, schwefelsaures Toluylen-Diamin, salzsaures Naphthylamin, Acetoluid, Acetanilid, Benzoylchlorid, Binitrobenzol, Azobenzol, Anilin und Alizarin, also die stufenweise Entstehung der für die Theerfarben-Fabrikation wichtigen Basen.

Es erübrigt jetzt noch einen Blick auf die chemische Kleinindustrie Deutschlands zu werfen, die diejenige aller anderen Länder überragt und in manchen Artikeln Lieferant der ganzen Erde ist. Eine ganze Reihe Laboratorien, u. A. die bekannten Firmen Schering, Trommsdorff, Merck, de Haen, Marquart, Zimmer etc. betheiligen sich an der Darstellung feinerer Chemikalien, namentlich der Alkaloide, Jod- und

Bromverbindungen, Cadmium, Lithium, Quecksilber, Zinn- und anderer Metallsalze, anorganischen und organischen Säuren, Alcohol- und Aether-Arten, sowie der seltneren Metalle etc.

Als interessante Ausstellungsobjecte können bezeichnet werden:

Eine Sammlung seltner Metalle (Rb, Cs, Ca, Sr, Mn, Li, Ce, Er, L, Zr, Si, B) von Dr. Schuchardt in Görlitz, die grossen Blechstücke reines Indium und Gold der Freiberger Hütten, Rubidium, Cäsium und Platin nebst deren Verbindungen von Heraeus in Hanau, seltne Alcohole (Phenyl-Propyl-Alcohol, Zimmt-Alcohol, Methyl-Oenanth-Alcohol etc.), Vanadinsäure, schwefels. Didym, Rubidium und Cäsium-Alaun von Trommsdorff in Erfurt, sämmtliche Alkaloide der Chinarinden in wunderschönen Präparaten von Zimmer in Frankfurt, viele Chloralverbindungen, Gallus und Pyrogallussäure, ausgezeichnete Jod- und Bromsalze, sehr schönes Tannin, Glycerin, Carbolsäure, Gold- und Silbersalze der chemischen Fabrik auf Actien, vormals E. Schering, Berlin, vortreffliche Alkaloide, Anissäure, Veratrinsäure, Mekonsäure, Eisenpräparate etc. von Merck in Darmstadt etc.

Die grösste Chemikalienfabrik im deutschen Reiche ist unstreitig der Verein chemischer Fabriken, Actiengesellschaft in Mannheim, welche im J. 1871 mit 1085 Arbeitern und einem Rohmaterial von

1,000,000	Ctr.	Kohlen und Coaks,
300,000	„	Schwefel und Schwefelkies.
20,000	„	Salpeter und
60,000	„	Braunstein

erzeugte:

180,000	Ctr.	Soda,
60,000	„	Chlorkalk,
100,000	„	Sulfate,
140,000	„	Säuren,

ausserdem Anilin und Arsensäure.

Der grosse Aufschwung der deutschen chemischen Industrie lässt eine fernere Steigerung wohl mit Sicherheit erwarten und dürfte die Zeit nicht sehr ferne liegen, in welcher unser Vaterland in einer ganzen Reihe wichtiger Chemikalien Hauptlieferant des Weltmarktes sein wird. Die sich täglich mehrenden transatlantischen Dampferlinien unserer Häfenstädte fördern den Absatz nach allen Welttheilen und dadurch das industrielle Uebergewicht Deutschlands, welches es in nicht geringem Grade seiner chemischen Werkthätigkeit verdanken dürfte.

Aus den Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, Band I. S. 181. Bericht über die Sitzung d. 7. Juli 1873.

Ein meteorologisches Staatsinstitut in Nordamerika.

Vortrag, gehalten im naturw. Verein am 1. Juli 1873
von **H. Behrens** Dr. phil.

Mit Rücksicht auf die Beschlüsse der Leipziger Meteorologenversammlung vom August vorigen Jahres, die ein internationales Beobachtungssystem in Aussicht nahmen und eine praktische Anwendung meteorologischer Beobachtungen zur Herstellung von Sturmsignalen hoffen liessen, dürfte es nicht uninteressant sein, eine Uebersicht von dem zu geben, was in Nordamerika binnen kurzer Frist auf diesem Gebiet geleistet ist.

Ausser dem System meteorologischer Stationen, welches unter der Leitung der Smithsonian Institution steht — dasselbe hat eine ähnliche Einrichtung, wie das unsrige — existirt seit reichlich einem Jahre in der nordamerikanischen Union ein zweites, vom Staate eingerichtetes und aus Staatsmitteln unterhaltenes System von Stationen, und dieses jüngste meteorologische Institut ist es, von dessen Einrichtung und Thätigkeit die nachfolgenden Zeilen handeln sollen. Die Nachrichten darüber sind einem Ende 1872 erschienenen Bericht entnommen: Annual Report of the Chief Signal Officer to the Secretary of War for the year 1872. Washington 1872.

Das neue Institut verdankt seine Entstehung einer Congressacte vom 10. Juni 1872, deren Inhalt dahin lautet, dass die Mittel der Staatstelegraphen in möglichst grösstem Umfange, unter anderm durch möglichste Verbreitung meteorologischer Telegramme für Handel und Landwirthschaft nutzbringend zu machen seien. Auf Grund einer nunmehr vom Chief Signal Office ergangenen Aufforderung traten alsbald 89 landwirthschaftliche und 38 kaufmännische Vereine mit demselben in Correspondenz und das neue Institut hatte am Jahresschluss die Genug-

thuung, 19000 Depeschen im Interesse des Handels und der Landwirthschaft abgesendet zu haben.

Die Beobachter dieses meteorologischen Staatsinstituts sind nicht, wie anderwärts, Freiwillige, sondern Offiziere und Unteroffiziere, die für den militärischen Signalisirungsdienst ausgebildet sind. Ihre Ausbildung erfolgt auf den Kriegsschulen zu Fort Whipple und West Point. Nach sechsmonatlichem Dienst als Assistent einer meteorologischen Station haben die Aspiranten ein Examen zu bestehen, ehe ihnen die selbstständige Leitung einer Station übertragen werden kann. Im verflossenen Jahre erhielten Instruction 76, davon bestanden das Examen 37, neu aufgenommen wurden 176 Aspiranten. Zu Ende des Jahres waren 65 Stationen in Thätigkeit, überdies hatte eine grosse Zahl von Ortschaften um Errichtung von Stationen petitionirt, so dass voraussichtlich der nächste Jahresbericht eine viel grössere Anzahl von Stationen umfassen wird. An Instrumenten besitzt jede Station ausser dem gewöhnlichen Thermometer, dem Thermometrographen und dem Psychrometer noch ein Fortinsches Barometer, einen Regenmesser, eine Windfahne und ein Robinsonsches Anemometer. Die Hauptstationen sind mit selbstregistrirenden Apparaten versehen. Für die Aufstellung der Thermometer sind allgemein gültige Vorschriften gegeben — eine Verbesserung des Beobachtungssystems, die in Leipzig im verflossenen Jahre weitläufig discutirt wurde, und die, wie mich eigene Erfahrung gelehrt hat, von grösster Bedeutung ist, da durch scheinbar geringfügige Unterschiede in der Aufstellung zweier Thermometer an demselben Orte in den Angaben der beiden Instrumente Differenzen von mehr als $^1/_2$ Grad bedingt sein können, Differenzen, welche die Fehlergrenze der Instrumente um mehr als das Fünffache übersteigen. Eine zweite wichtige Verbesserung des bis dahin üblichen Beobachtungssystems haben wir in der allgemeinen Einführung des Anemometers zu sehen, das die Geschwindigkeit des Windes in Meilen pro Stunde angiebt. Die Bestimmung der mittleren Windrichtung für die verschiedenen meteorologischen Perioden wurde bisher überall auf die Anzahl von Beobachtungsterminen basirt, an denen innerhalb der fraglichen Periode jede einzelne Windrichtung notirt war; wenn es hoch kam, versuchte man nebenher die ziemlich willkürlich geschätzte Windstärke zu berücksichtigen. Es liegt aber auf der Hand, dass man zu dem gedachten Ende nicht davon ausgehen soll, wie oft der Wind aus Westen, aus Süden etc. geweht hat, sondern sich fragen muss, wie gross das relative Luftquantum gewesen ist, das während der Zeit in diesen verschiedenen Richtungen den Beobachtungsort passirte. Im andern Fall müssen grobe Fehler unterlaufen; z. B. würden in unserm Klima die häufigen meistens schwachen, von kurz dauern-

den aber viel stärkeren nördlichen Luftströmen unterbrochenen westlichen Winde ein ganz illusorisches Uebergewicht über alle andern erhalten.

Sämmtliche Instrumente werden 3mal täglich nach Washingtoner Zeit (7^h 35′, 4^h 35′, 11^h 35′) und 3mal täglich um 7^h, 2^h, 9^h nach Ortszeit abgelesen; die erstgenannten drei Beobachtungen werden sofort per Telegraph, die letztgenannten wöchentlich per Post nach Washington an das Chief Signal Office gesandt. Daneben ist noch eine Barometerbeobachtung um 12^h Mittags Washingtoner Zeit vorgeschrieben, die, wenn sie von der letzten um 0.15 Zoll abweicht, sofort nach Washington zu telegraphiren ist, um für Sturmsignale verwandt zu werden.

Die Beobachtungen nach Ortszeit werden in übersichtlicher Anordnung am Stationsgebäude aufgesteckt, in den Localblättern publicirt und können ausserdem in Form telegraphischer Bulletins Privatleuten zugestellt werden; die nach Washington telegraphirten Beobachtungen werden im Chief Signal Office zu meteorologischen Uebersichten über das Gebiet der ganzen Union verarbeitet, die noch am selben Tage an die einzelnen Stationen zurücktelegraphirt und daselbst publicirt werden, theils in Gestalt von Zeitungsberichten, theils in Gestalt meteorologischer Uebersichtskarten, zu deren prompter Herstellung jede Station eingerichtet ist.

Zur schnellen Bewältigung der grossen Zahl von Telegrammen, die ein solches Beobachtungssystem nöthig macht, ist eine doppelte Reihe von Abkürzungen zu Hülfe genommen: zunächst werden die Depeschen nicht in der bekannten Weise in Strichen und Punkten auf dem telegraphischen Papierstreifen fixirt, um nunmehr in gewöhnliche Schrift übersetzt zu werden — man telegraphirt, um diesen Zeitverlust zu umgehen, nur Schlag und Doppelschlag, aus denen die Buchstaben zusammengesetzt und nach dem Gehör niedergeschrieben werden, z. B. A .. .., E = ..., I = ., N = .., O . = ..., Punkt = ...; sodann wird eine noch grössere Abkürzung dadurch erreicht, dass für alle vorkommenden längeren Wörter und Zahlen möglichst kurze, ein für allemal tabellarisch zusammengestellte Wörter substituirt werden, für die man in Washington das ursprüngliche Wort zurücksubstituirt.

So ist es ermöglicht worden, den meteorologischen Depeschen sofortige Beförderung zu sichern, ohne den gewöhnlichen Betrieb der Telegraphen wesentlich zu beeinträchtigen. Viele der die kleineren Stationen verbindenden Linien sind erst vor kurzem eigens zu diesem Zwecke hergestellt und der Jahresbericht enthält eine sehr interessante, für die Unteroffiziere des Signalisirungswesens bestimmte Instruction zur Einrichtung und Unterhaltung extemporirter Telegraphenlinien, aus

der ich nur die Beschreibung der mir sehr praktisch scheinenden transportablen Zinkkupferbatterie hervorheben will. Dieselbe ist in einem soliden ausgepichten Holzkasten verpackt, der in so viele Fächer getheilt ist, als die Batterie Elemente haben soll. Auf dem Grunde jedes Faches liegt ein dünnes Kupferblech, von welchem ein mit Guttapercha überzogener Kupferdraht die Leitung zum Zink des nächsten Faches führt. Das Kupfer wird mit einer 2 Zoll hohen Lage von grob gepulvertem Kupfervitriol überschüttet, auf diesem ein mit Zinkvitriollösung getränkter, fest ausgedrückter grober Badeschwamm gelegt, der zugleich als poröse Scheidewand und als Verschluss der Zelle dient und auf diesen ein in die Zelle passender Zinkblock, mit dem der Kupferdraht des vorhergehenden Elements am besten mittelst des Löthkolbens verbunden wird. Wenn auf den so eingerichteten Kasten der dicht schliessende Deckel aufgeschraubt ist, geben die zusammengepressten Schwämme Flüssigkeit genug her um den Strom circuliren zu lassen und man hat eine bequem zu transportirende Batterie, deren Wirkung durch mehrere Monate constant bleiben soll.

Die zweite Hälfte des mehrfach citirten Jahresberichts beschäftigt sich mit den Resultaten, die das neue Institut in dem ersten Jahre seines Bestehens erzielt hat. Man ersieht daraus, dass demselben nicht allein nach der zunächst ins Auge gefassten gemeinnützigen Richtung, sondern auch in wissenschaftlicher Beziehung eine gedeihliche Entwickelung bevorsteht. Das Publikum hat sich in erfreulicher Weise an den Bestrebungen des Instituts betheiligt und den mit Vorsicht und Glück gehandhabten Warnungssignalen eine durch den Erfolg vollständig gerechtfertigte Beachtung zu Theil werden lassen, so dass man sich der Hoffnung hingeben darf, es werden diese, anderer Orten mehrfach vergeblich eingerichteten Wettersignale sich auf diesem grossen Gebiete dauernd einbürgern und zu einer anerkannt nothwendigen Einrichtung werden. Andererseits zeigen die mitgetheilten meteorologischen Uebersichten, dass eine verhältnissmässig geringe Zahl einheitlich geleiteter, telegraphisch verbundener Stationen auch für die Wissenschaft erspriesslicher ist, als eine grosse Zahl von Stationen, die verspätete, nach Ortszeit und mit beliebigen, verschiedenartig aufgestellten Instrumenten gemachte Beobachtungen liefern.

Die gleiche Beobachtungszeit und die telegraphische Verbindung ermöglichen es dem Centralbureau, rasch verlaufende Phänomene kurz nach ihrer Entstehung zu erkennen, sie gehörigen Orts zu signalisiren und durch Vervielfältigung der Beobachtungen aufs Genaueste zu verfolgen. Ein schlagendes Beispiel von einem derartigen Fall bietet die zu Ende des Werkes gegebene Kartirung des merkwürdigen Wirbelsturmes vom 28. und 29. Sept. 1872 in sieben Karten, von denen hier

die Karte wiedergegeben werden soll, die den Zustand des Sturmes am 28. Sept. 11 Uhr Abends darstellt. Auf derselben ist noch die Bahn des barometrischen Minimums aus den übrigen 6 Karten eingetragen worden. Die beigesetzten Zahlen mit den kurzen Wellenlinien bezeichnen den Ort des Sturmcentrums für die verschiedenen Beobachtungszeiten. Die isobarometrischen Linien geben die Barometerstände in englischen Zollen für den 28. Sept. 11 Uhr Ab., die Pfeile neben den Beobachtungsorten die zu dieser Zeit abgelesenen Windrichtungen. Die erste Nachricht von dem Herannahen des Sturmes wurde am Nachmittage des 27. Sept. von Fort Sully im Dacotah-Territorium aus gegeben, am folgenden Morgen war das barometrische Minimum in der Richtung NW. — SO. bis Leavenworth vorgeschritten, es wurden Sturmsignale für die grossen Binnenseen ausgegeben, die der weitere Verlauf des Sturmes vollkommen rechtfertigte. Der Mittelpunkt des Sturmes bewegte sich abweichend von dem der westindischen Hurricans, vom 27. bis zum Abend des 28. Sept. in der Richtung NW.—SO., bog bei St. Louis, am 28. 4 Uhr Ab., nahezu rechtwinklig um und lief von da ab in der Richtung SW.—NO. weiter, am 29. Nachmittags die canadische Grenze überschreitend. Der während dieser Zeit durchlaufene Weg beträgt an 2400 Miles, woraus sich eine mittlere Geschwindigkeit des Sturmcentrums von 50 Miles pr. Stunde ergiebt. Am vollkommensten ausgebildet erscheint das Phänomen am 28. Sept. 11. Uhr Abends. Das Centrum des Sturmes befindet sich um diese Zeit nahe bei Chicago, die isobarometrischen Linien umschlingen dasselbe in nahezu elliptischen Curven und in sehr gleichmässigen Abständen. Verfolgt man die mittelst der Pfeile angedeudeten Windrichtungen, so bemerkt man sehr bald, dass die meisten derselben in Zusammenhang stehen: während das Sturmcentrum fortschreitet, bewegt sich die Luft um dasselbe herum, tangentiell zu den isobarometrischen Curven, einen Wirbel bildend, der sich in einer der Bewegung des Uhrzeigers entgegengesetzten Richtung, oder, wie man auch wohl sagt: entgegen der Sonne dreht. Diese Drehungsrichtung ist übereinstimmend mit der Drehungsrichtung der westindischen Hurricans, und dürfte bei allen grösseren Wirbelstürmen der nördlichen Halbkugel gefunden werden, während die Bahn des Sturmcentrums eine von der Bahn der tropischen Wirbelstürme abweichende Lage hat. Die Genauigkeit, womit dieser Sturm verfolgt worden ist, lässt hoffen, dass wir dem besprochenen Institut noch manche Aufklärung über diese merkwürdigen, bisher nur unvollständig beobachteten Erscheinungen verdanken werden.



Quebec
Montreal
Mt. Washington
Kingston
Oswego
Boston
Breckenridge
Du Luth
Marquette
Escanaba
Alpena
Saugeen
Toronto
Rochester
Buffalo
Ft. Sully
St. Paul
Dover
Stanley
Milwaukee
Grand Haven
Detroit
Toledo
Cleveland
Chicago
Davenport
Corinne
Omaha
Keokuk
Pittsburgh
San Francisco
Denver
Leavenworth
Cincinnati
Baltimore
New York
St. Louis
Louisville
Wilmington
Nashville
Memphis
Charleston
Savannah
Mobile
N. Orleans
Galveston
Punta Rassa
Key West
W. L. 95 Greenw.



3. Generalversammlung. 1873, October 18.

In der Aula der Universität hatte sich, theilweise in Folge störender Umstände, eine nur geringe Anzahl Mitglieder eingefunden.

Es wurden mehrere neue Mitglieder aufgenommen und der Uebertritt anderer aus der zweiten in die erste Abtheilung angezeigt.

Hierauf wurden die angekündigten Vorträge gehalten:

1) Dr. **Pansch**: Ueber das Gehirn der Säugethiere.

Als Träger aller geistigen Fähigkeiten ist das Gehirn mit Recht das edelste Organ des Körpers genannt worden. Es ist deshalb auch die allergenaueste Kenntniss desselben bei Menschen und Thieren eine wichtige Aufgabe der Wissenschaft. Dass dennoch das Gehirn verhältnissmässig zu wenig gekannt ist, hat seinen Grund in den Schwierigkeiten, die die zarte und weiche Beschaffenheit der Untersuchung und Erhaltung bietet. In letzter Zeit hat man sich wieder eingehender mit dem Gehirn in vergleichend anatomischer Beziehung beschäftigt. Von den über das Grosshirn erlangten Resultaten wurden folgende Punkte hervorgehoben: Die Form desselben, d. h. der beiden Halbkugeln zusammengenommen, entspricht ziemlich genau der Form des Schädels und ist somit im Allgemeinen oval zu nennen mit bald mehr zugespitztem, bald mehr abgestumpftem Vordertheil. Der besondern Schädelform entsprechend haben die im Wasser lebenden Säugethiere, vornehmlich die Pinnipedier und die Cetaceen ein von oben zusammengedrücktes, im Umfang kreisförmiges Hirn. Mit Ausnahme der niedersten Abtheilung, der Aplacentalen, die darin den Vögeln und Amphibien gleichen, sind die beiden Hemisphären durch den Balken verbunden. An dem vordern untern Ende der Halbkugel findet sich bei den meisten Säugern ein Fortsatz, der am Ende angeschwollen ist: es ist der Riechkolben. Derselbe fehlt den stets im Wasser lebenden Walthieren gänzlich, ist bei den Seehunden und Walrossen sehr verkleinert und ausserdem bei den Affen und Menschen zu dem dünnen Theil zusammengeschrumpft, den wir den Riechnerven nennen. — Interessant ist es, dass auch bei der Fischotter der Riechkolben ziemlich dünn ist.

In der Gegend des hintern Endes des Riechkolbens zeigt sich bei der Ansicht von der Seite fast stets eine merkliche Einbuchtung, die ein hinteres unteres Ende der Hemisphäre von einem vordern trennt. So bildet sich zuerst ein Schläfenlappen aus. Wo dieser untere Lappen nun mit dem vordern zusammenstösst, sieht man meist an der äussern Fläche eine bald stärker, bald schwächer nach oben und hinten aufsteigende Furche: die Sylvische Spalte. Diese ist öfters von Anfang an nichts weiter als eine einfache Spalte der

Oberfläche; meistens aber sieht man, wenn man ihre Ränder von einander drängt, in der Tiefe einen neuen mit grauer Substanz bedeckten, der Oberfläche parallelen Theil: man bezeichnet ihn als Insel oder bedeckten Lappen. Man sah ihn früher als Eigenthümlichkeit des Menschen an; jetzt weiss man, dass nicht nur die Affen, sondern auch sehr viele Säuger ihn besitzen. Sein Dasein scheint mit der innern Construction in Zusammenhang zu stehen; seine Bildung wird durch die Entwicklungsgeschichte erklärt.

Eine weitere Eigenthümlichkeit vieler Säugerhirne sind die als Windungen bekannten Faltungen der Oberfläche. Diesen hat man schon seit längerer Zeit namentlich beim Menschen eine besondre Aufmerksamkeit gewidmet und eigene Windungssysteme aufgestellt. Eine ganze Literatur ist über diesen Gegenstand entstanden, ohne dass er hinreichend erschöpft wäre.

Es giebt viele Säuger, die vollständig glatte Hirne haben: zu ihnen gehören z. B. fast alle Nager, Fledermäuse und Insectenfresser. In andern Ordnungen sind es nur die kleinsten Arten, die keine oder nur geringe Furchen haben, die grössten Thiere, die die zahlreichsten Windungen zeigen. Ein bestimmt durchschlagendes Gesetz hat sich jedoch in dieser Richtung noch nicht hinstellen lassen.

In Hinsicht der Anordnung der Windungen hat man für die Säuger und den Menschen verschiedene »Systeme« aufgestellt. Man kam zur Ueberzeugung, dass Mensch und Affen ein gemeinsames System haben, das von dem der andern Thiere wesentlich verschieden wäre. Im Einzelnen gehen die verschiedenen Forscher aber sehr auseinander. Als einzig sichere Grundlage für vergleichend-morphologische Forschung ist heutzutage die Entwicklungsgeschichte anerkannt und auch bereits in vorliegendem Falle beim menschlichen Hirn mehrfach angewandt. Sehr wichtige Aufschlüsse hat auch das Studium der Entwicklung der Windungen bei den Säugern gegeben.

Als ein wesentliches Resultat ergab sich nun, dass eine in früheren Arbeiten schon für das Menschenhirn aufgestellte Behauptung sich auch bei den Säugethieren auf das Schönste bewährt: d i e T i e f e d e r F u r c h e n g i e b t e i n e n M a a s s t a b f ü r d i e Z e i t i h r e s A u f t r e t e n s, d. h. a l s o f ü r i h r e B e d e u t u n g; die zuerst an der glatten Oberfläche sich markirenden Furchen (Furchentheile) sind am erwachsenen Hirn die tiefsten. Dieser höchst wichtige Satz ist bei Mensch und Affe, bei Fleisch- und Pflanzenfressern überzeugend nachgewiesen und dürfte nur an einzelnen Theilen einzelner Thiere eine geringe Einschränkung finden. — Demgemäss ist auch eine jede Beschreibung der Hirnoberfläche, die nicht als Hauptsache die Furchen und ihre relativen Tiefen betrachtet, als ungenügend zu erach-

ten; eine Beschreibung, die sich nur an das oberflächliche Bild der Windungen hält, geradezu unbrauchbar. — Die Angabe der Furchentiefe lässt sich nun ausser in der Beschreibung auch sehr passend in der Abbildung geben und zwar einfach durch die grössere oder geringere Dicke des Furchenstriches. Solche Abbildungen werden sehr übersichtlich und lehrreich. Bei der Darstellung empfiehlt sich die geometrische Zeichnung des vorher nach der Schädelhorizontale eingestellten Hirns*); jede Schattirung ist überflüssig. Besondere Vorsicht widme man aber den am Rande des Bildes liegenden Theilen, da hier häufig der Contour eines vorspringenden Buckels als Furche erscheint, oder eine wirklich vorhandene Furche unsichtbar wird. Selbst aus neuester Zeit herrührende Hirnbilder beweisen, wie oft hierin gefehlt wird, und wie schwer, ja wie unmöglich es oft ist, die identischen Theile der oberen und seitlichen Ansicht desselben Hirns mit einander in Einklang zu bringen. Im obigen Sinne dargestellte einfache Holzschnitte sind für die Wissenschaft viel mehr werth, als noch so vollkommene künstlerische Stiche. — Die Furchentiefe untersucht man am besten durch Eingehen mit der H. Wagner'schen Sperrpincette, die man passend in verschiedenen Grössen anwendet. Das Hirn muss eine bestimmte Elasticität haben, wenn es nicht leiden soll; dieser Härtegrad kann aber ausser durch Chlorzink auch durch Spiritus erzielt werden.

An Resultaten hat sich nun weiterhin ergeben, dass die erste Entwicklung der Furchen bei Fleisch- und Pflanzenfressern übereinstimmt. Es bilden sich zwei längslaufende Furchen über und vor der fossa Sylvii, eine senkrechte vor denselben und eine längslaufende an der medialen Fläche. Dem entsprechend finden sich auch bei allen erwachsenen Thierhirnen, in gegenseitiger Lagerung freilich oft variirend, die tiefsten Furchentheile. Die stärksten Abweichungen bietet das Hirn der Cetaceen, doch ist auch hier der gemeinsame Typus erkennbar. — Der Uebergang zum Hirn der Affen und des Menschen, die unleugbar denselben Typus zeigen, wird vermittelt durch Chiromys.

Wenn sich das Hirn der »Primaten« auch zunächst von allen andern durch die geringe Ausbildung des lobus olfactorius und die bedeutende Entwicklung der fossa Sylvii (d. i. der Insel), sowie des untern und hintern Lappens auszeichnet, so kommt dazu auch noch eine scheinbar ganz andre Anordnung der primären (tiefsten) Furchen. Dass den Primaten ein einiger Windungstypus zukomme, ist längst

*) Die vollkommensten Darstellungen werden gewonnen von dem Modell, das aus dem Schädelausguss nach dem conservirten Hirn ausgearbeitet wird.

erwiesen; aber es dürfte sich auch herausstellen, dass viele primäre Furchen derselben ihre Homologien finden in Primärfurchen der übrigen Säugethiere. Die fiss. Rolando und die fiss. interpar. würden den beiden längslaufenden Furchen über und vor der fossa Sylvii bei Fleisch- und Pflanzenfressern entsprechen. Eigenthümlich scheint den Primaten zu sein die Bildung der fiss. calcarina Huxl. und der fiss. perp. (occip.) interna. Diese stehen aber bekanntlich in gewissen Beziehungen zu dem hintern Horn der Hemisphärenhöhle. — Bestätigen sich jene Homologien, so ist aber gerade die gewaltige Entwicklung des Stirnlappens der Primaten gegenüber dem so kleinen homologen Theil der andern Thiere als eine der wichtigsten Thatsachen hervorzuheben.

Für die Thierreihe kommt man nun zu folgendem Schluss:

Die mit eigentlichen Furchen versehenen Hirne zerfallen nach dieser Furchung und nach andern dazutretenden Verhältnissen in zwei Abtheilungen, deren eine die Primaten, die andre die übrigen umfasst. Letzere könnte man in drei Gruppen trennen: Carnivora, Herbivora und Natantia. Will man bei den Primaten noch Unterabtheilungen machen, so wären es deren vier: a) Mensch, b) anthropomorphe Affen, c) eigentliche Affen und d) niedere Affen und Halbaffen.

Zur Erläuterung wurde der Versammlung eine Anzahl von Präparaten und Abbildungen vorgelegt und demonstrirt.

2) **Hr. Fack**: Ueber Holstein eigenthümliche oder bisher nur selten hier gefundene Mollusken*).

3) Prof. **K. Möbius**: Ueber zwei gestreifte Delphine *(Grampus griseus Cuv.)* aus der Nordsee und über die in der Kieler Bucht beobachteten Cetaceen.

Am 17. Februar 1873 wurde bei Büsum an der Westküste Holsteins (zwischen den Mündungen der Elbe und Eider) ein weiblicher gestreifter Delphin von 3,12 Meter Länge gefangen, und zwei Tage darauf, am 19. Februar, ein männlicher, der 3,70 Meter lang war und 470 Kilogramm wog. Sie waren beide auf das Watt gerathen, wo sie nicht mehr als einen Fuss Wasser hatten. Hier konnten sie nicht mehr schwimmen, sondern peitschten das Wasser mit der Schwanzflosse und brüllten. Dadurch verriethen sie sich. Man lief nach einer Flinte, feuerte einen Schuss Schrot auf sie ab, legte um ihre Brust ein Tau und zog sie ans Land.

*) s. unten S. 207: Fack, Conchyliologisches. 1)

Beide Thiere waren an der Unterseite weiss, oben grösstentheils schwarz; das Männchen war auch oben am Kopf und am Vorderrücken bis zur Rückenfinne weiss. In dem Schwarz des Rückens waren bei beiden ineinandergeschlungene weissliche Linien; sie waren also wie marmorirt.

Von dem frischen weiblichen Thier kann ich noch folgende Masse mittheilen:

Basis der Rückenfinne	40	Centimeter	lang,
Vorderkante der Rückenfinne	64	»	»
Basis der Brustflosse	27	»	»
Vorderkante derselben	62	»	»
Abstand der Brustflosse von der Spitze des Unterkiefers	50	»	
Umfang des Körpers zwischen Brustflosse und Rückenfinne	180	»	

Diese Mittheilungen verdanke ich dem Herrn Zollkontrolleur Heesche in Büsum und dem Herrn Dr. Grühn in Meldorf, welche auch die Güte hatten, die rohen Skelete der beiden Thiere für das zoologische Museum in Kiel anzukaufen.

Im vorigen Jahre hat Professor Flower in London eine Abhandlung über *Grampus griseus* veröffentlicht*), welche eine ausführliche Beschreibung unserer beiden Skelete unnöthig macht. Da indessen *Grampus griseus* zu den selten in der Nordsee erscheinenden Delphinen gehört und da unsere Exemplare zu den grössten gehören, die bekannt geworden sind, so werden einige Angaben über unsere Skelete nicht unwillkommen sein.

Beide gehören alten Thieren an, denn die Wirbelkörper sind alle durch die intervertebralen Knorpelscheiben fest vereinigt.

Die sieben Wirbel des Halses verhalten sich nicht ganz gleich in beiden Exemplaren. Die ventrale Mittellinie derselben ist bei dem Männchen 75 Mm. lang, bei dem Männchen 67 Mm. Bei diesem sind die oberen Theile aller sieben Halswirbel so verschmolzen, wie Flower von seinen Exemplaren beschreibt. Bei dem Männchen ist der siebente Halswirbel von dem sechsten abgetrennt und sein Neuralbogen ist oben nicht so scharf wie die zu einer Masse verschmolzenen Neuralbogen der übrigen Halswirbel, sondern stumpf und breit, ja sogar oben etwas konkav.

Zwölf Brustwirbel. Die Länge der Wirbelkörper nimmt vom ersten bis zum achten etwas zu. Am längsten sind die Körper des

---

*) W. H. Flower: On Risso's Dolphin, Grampus griseus (Cuv.). Transactions of the Zoolog. Society London. Vol. VIII, Part 1. March 1872.

8. 9. und 10. Brustwirbels. In beiden Skeleten ist der zwölfte ebensolang wie der siebente. Die Neuraldorne des 1. und 2. Brustwirbels sind im männlichen Skelet ebenso nach hinten geneigt, wie die folgenden, und nicht vorwärts, wie in dem weiblichen Skelet und wie auch Flower von einem Weibchen beschreibt.

Gelenkfortsätze mit ovalen Gelenkflächen treten nur an den fünf ersten Brustwirbeln auf. Die Metapophysen erscheinen bei dem Männchen vom dritten Brustwirbel an, bei dem Weibchen vom vierten. Bei dem Männchen sind diese Fortsätze in der mittleren und hinteren Brustregion mehr ausgebildet als bei dem Weibchen. Auf dem Vorderrande der Querfortsätze des 7. Brustwirbels steht ein dreiseitiger Fortsatz, der seine Spitze gegen einen kleineren Fortsatz richtet, der sich am hinteren Rande des Neuralbogens des sechsten Brustwirbels erhebt. Flower kennt ihn auch und hat denselben in seiner 2. Figur abgebildet.

Die Brustbeine beider Thiere sind nicht ganz gleich. Das Manubrium des männlichen hat einen breiteren Körper, aber kürzere Fortsätze, als das Manubrium des weiblichen Brustbeins. Das männliche Brustbein hat fast dieselbe Form wie Fig. 9 auf der 54. Tafel der Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles von Gervais und Van Beneden. (Die Beschreibung dieser Tafel ist noch nicht veröffentlicht.)

Die Schädel haben beide fast genau denselben äusseren Umriss wie *Grampus griseus* bei Gervais et Van Beneden Pl. 54, Fig. 7. Aber die Vordertheile der Oberkiefer des Männchens haben solche Grenzlinien, wie Gervais et Van Beneden von *Grampus Rissoanus* zeichnen (Pl. 54, F. 4). Während die Nasenbeine desselben Schädels so klein sind, wie bei *Grampus griseus* von Gervais et Van Beneden Pl. 54, F. 7, sind die Nasenbeine des weiblichen Schädels ebenso gross wie bei *Grampus Rissoanus* nach Gervais et Van Beneden (Pl. 54, F. 4).

Diese Erscheinungen sprechen nicht für die Berechtigung des Artbegriffes *Grampus Rissonaus* von Desmarest neben dem Artbegriffe *G. griseus* von G. Cuvier, wogegen übrigens auch Dr. P. Fischer*) und Flower schon genug andere Gründe geltend gemacht haben.

Die Zähne. Das Weibchen hat im Unterkiefer auf jeder Seite vier, im Oberkiefer aber gar keinen Zahn. Die Zahnformel ist also $\frac{0}{4} - \frac{0}{4}$, wie bei einem Exemplar, das 1822 bei l'Aiguillon

*) Annales des scienc. nat. Zool. 5. Sér. VIII, 1867. p. 363.

(la Vandée) gefangen wurde und bei dem von P. Fischer eingehend beschriebenem Thier von Arcachon. Die Zähne haben eine stumpf-abgerundetn Krone, welche an ihrer Basis eingeschnürt ist.

Das Männchen hat gar keine Zähne, aber im linken Unterkiefer drei Alveolen und im rechten zwei. Diese Alveolen sind aber im Begriff, sich mit spongiöser Knochenmasse zu füllen. Im linken Unterkiefer bemerkt man hinter der dritten Alveole noch die Spur einer bereits ganz ausgeführten vierten Alveole, und in dem rechten Unterkiefer ist eine ebensolche Spur vor der ersten noch vorhandenen Alveole und auch hinter der zweiten Alveole. Das Männchen hat früher also auch $\frac{0 \cdot 0}{4 \cdot 4}$ Zähne gehabt. Es ist also das erste zahnlose Exemplar, das man kennt. Die Zahnformel des *Grampus griseus* kann also, so weit wir ihn bis jetzt kennen gelernt haben, zwischen $\frac{0 \cdot 0}{5 \cdot 5}$ und $\frac{0 \cdot 0}{0 \cdot 0}$ schwanken. Fünf Zähne in jedem Unterkieferaste sind bei zwei Exemplaren aus dem Mittelmeer gefunden worden.

Die Westküste von Holstein ist die nördlichste der Gegenden, wo bis jetzt gestreifte Delphine gefunden worden sind. Da sie hier im Februar erschienen, in welchem Monate im Jahre 1870 nach Flower auch zwei Exemplare im Canal an der Südküste Englands gefangen wurden, so hat sich Fischers Vermuthung, dass diese Delphine im Sommer Wanderungen nach Norden machen sollen, nicht bestätigt.

Ich lasse noch einige Maasse folgen:

	Männchen.	Weibchen.
Länge des ganzen Schädels	50,5 Cm.	50,3 Cm.
Grösste Breite des Schädels zwischen den Jochfortsätzen der Schläfenbeine	36,0	36,0
Grösste Höhe des Hinterhauptloches	5,1	5,1
Grösste Breite desselben	4,2	4,7
Grösste Entfernung der äusseren Ränder der Condyli	12,9	11,6
Grösste Breite des linken Condylus	5,5	4,2
„ Höhe „ „ „	8,1	8,4
Grösste Breite des Craniums zwischen den Vorderrändern der Schläfenbeine	24,8	23,5
Länge des Rostrum (gemessen von einer Linie an, welche den Hintergrund der Bucht verbindet, die oben von dem Oberkiefer und unten von dem Jochbein gebildet wird)	25,0	24,2
Grösste Breite des Rostrum vor dieser Bucht	19,7	19,3

Länge des Paukenbeins	5,0	4,5
Länge der Unterkieferäste	40,0	40,0
Länge ihrer Symphyse derselben	6,5	6,0
Spannweite zwischen den äussersten Punkten ihrer Condyli	33,5	33,0
Grösste Höhe der Unterkieferäste an dem Processus coronoideus	11,2	11,0
Höhe des Schulterblattes	24,0	22,0
Breite desselben	34,0	31,0
Länge des Brustbeins	31,0	31,0
Grösste Breite desselben	18,6	19,0

Ich benutze diese Gelegenheit, die bisher in der Kieler Bucht beobachteten Cetaceen anzuführen:

1. *Phocaena communis* Fr. Cuv., Meerschwein oder Braunfisch, wird zuweilen todt in feingarnigen Netzen gefunden, die man am Grunde zum Fangen der Goldbutt *(Platessa vulgaris Cuv.)* senkrecht aufstellt. Schwimmt sich der Braunfisch in einem solschen Netze fest, so kann er nicht mehr auftauchen, um über dem Wasser Athem zu holen; er erstickt also unter dem Wasser, er ertrinkt.

Unser zoologisches Museum besitzt mehrere Skelete und Schädel, und verschiedene Weichpräparate von dieser Art.

2. *Pseudorca crassidens* Gray. Dickzähniger Butzkopf.

Am 24. Novbr. 1861 frühmorgens erschien eine Heerde solcher Thiere in der Kieler Bucht. Je näher sie der Stadt kamen, je mehr Böte sammelten sich hinter ihnen, die von beiden Ufern herbeieilten. Man wollte die Thiere in das seichte Ende des Hafens treiben, um sie daselbst zum Stranden zu bringen. Schon hatte man gegen dreissig Butzköpfe von der viel zahlreicheren Heerde abgeschnitten, als zwei vom Lande abstossende Böte ihnen entgegen fuhren. Da stoben sie auseinander und entkamen alle bis auf einen, der sich im flachen Wasser fest schwamm. Er wurde durch Stiche und einige Beilhiebe in den Kopf getödtet und verschied unter lautem Röcheln, das dem Brüllen eines Bären ähnlich war. Das Thier war ein Weibchen von 4,56 Meter Länge und 2,29 M. Umfang; es war ganz schwarz, einen kaum bemerkbaren weissen Fleck an der Seite ausgenommen. Nachdem dasselbe in Kiel und anderen Holsteinischen Städten und auch in Hamburg ausgestellt worden war, wurde es von Prof. Behn für das Kieler Museum angekauft und skeletirt. Nach Exemplaren, die im Sommer 1862 an Dänischen Küsten strandeten, hat Prof. J. Reinhardt in Kopenhagen eine durch Abbildungen erläuterte aus-

führliche Beschreibung dieser Species geliefert (*Pseudorca crassidens*. et for den Danske Fauna nyt Hvaldyr in K. D. Vid. Selsk. Forhandl. i. Nov. 1862. Kjøb. 1863.).

3. *Delphinus Tursio* O. Fab. Der Tümmler.

Im Juni 1870 strandeten im äusseren Theile der Kieler Bucht an der Ostseite zwei todte Tümmler. Von dem einen erhielt das Museum ein nicht ganz vollständiges Skelet, von dem andern den Schädel.

4. *Lagenorhynchus albirostris* Gray. Der weissschnauzige Delphin.

Im Winter 1851—52 erschienen Heerden dieser Art in der Kieler Bucht. Im März 1852 wurden zwei Männchen gefangen; das eine war 2,99 M. lang, das andere 2,91 M. Im hiesigen zoologischen Museum wird das Skelet des grösseren aufbewahrt. Beschrieben hat es Matthias Claudius in seiner *Dissertatio de Lagenorhynchis*. Kiliae 1853. 4.

5. *Hyperoodon rostratum* Pontopp. Schnabelwal.

Am 3. Decbr. 1807 wurde in der Kieler Bucht ein Weibchen, das ein Junges neben sich führte, erschlagen. Das Junge entkam. Der Maler und Kupferstecher Voigts in Kiel fertigte ein Aquarellbild dieses Thieres an, welches im zoologischen Museum aufbewahrt wird. Nach diesem Bilde stellte Voigts auch einen Kupferstich her, unter den er eine kurze Beschreibung drucken liess. Darnach war das Thier 7,45 Meter lang und hatte einen Umfang von 3,724 Metern.

Professor **K. Möbius** legte ferner eine getrocknete Ohrenqualle, *Medusa aurita* Per., aus dem Kieler Hafen vor. Sie lag zwischen zwei eingerahmten Glasplatten und war fast so dünn und durchscheinend wie Seidenpapier. Frisch hatte dieselbe einen Durchmesser von 21 Centimetern und ein Gewicht von 600 Gramm gehabt. Nachdem sie mehrere Tage in wiederholt erneuertem Spiritus gelegen hatte, wurde sie erst zwischen Löschpapier, dann frei an der Luft getrocknet. Ihr Durchmesser verminderte sich dabei bis auf 12 Cm. und ihr Gewicht betrug zuletzt nur noch 1,08 Gramm, also nur 0,18 p. C. des Gewichtes im lebenden Zustande; frisch enthielt sie also 99,82 p. C. Wasser.

Neben dieser getrockneten *Medusa aurita* wurden lebende Exemplare von *Stomobrachium octocostatum* Sars, einer anderen kleineren Qualle gezeigt, welche im Kieler Hafen im Oktober und November erscheint. Einige derselben beherbergten in ihrer Glocke neben dem Magenstiele junge Quallenflöhe (*Hyperia galba* Mont.),

was früher noch nicht beobachtet wurde. Wahrscheinlich wohnten diese Krebse noch kurz vorher in Ohrenquallen, deren Bruttaschen ihr gewöhnlicher Aufenthaltsort sind. Im Oktober sieht man bei uns viele Ohrenquallen mit zerfetzter Körperscheibe und ohne Fangarme, welche noch Schwimmbewegungen machen, selbst wenn sie fast die Hälfte ihres Körpers eingebüsst haben. An diesen zerstörten Ohrenquallen hängen gewöhnlich auch noch Hyperien, die aber wohl gern in lebenskräftige Stomobrachien einwandern werden, wenn der absterbende Quallenkörper sie in deren Nähe trägt.

---

12. Monats-Sitzung 3. November 1873.

Nach Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten und eines Referats über eine grössere Anzahl bei dem Verein eingelaufener Schriften, sprach Herr Professor Dr. **Eichler**: »Ueber die Natur der Flechten«.

Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Ueberblick über die morphologischen Verhältnisse und die Classification der Ordnung der Flechten (Lichenes). Sie sind nach der bisher geltenden Anschauung selbstständige Organismen, welche man als zwischen den Algen und Pilzen stehend ansieht. Weder mit ächten Wurzeln, noch Blattorganen ausgerüstet, bestehen sie der Hauptsache nach aus einem sogen. Thallus, der an den Spitzen wächst, strauchartige, laub- oder krustenartige Formen annimmt, bei einigen gallertartig-weich, bei den meisten lederartig-zähe ist, und mit faserartigen Auswüchsen (sogen. Rhizinen) sich am Substrat befestigt. Der Thallus zeigt sich unter dem Mikroskop aus zweierlei Zellenarten zusammengesetzt: vereinzelten, grünen, runden oder länglichen mit Blattgrün oder verwandten Farbstoffen erfüllten Zellen, und zahlreicheren, farblosen oder bräunlichen, niemals Blattgrün führenden langgestreckten Zellen, welche bald parallel verlaufen, bald mannichfach verfilzt und verschlungen sind. Erstere sind die sog. Gonidien; sie haben einen Zellkern und vermehren sich durch Theilung nach allen Richtungen des Raumes; letztere sind die Hyphen oder Fadenzellen, ohne Kern, vorzugsweise sich quer theilend, und von Pilzzellen nicht zu unterscheiden. Auf dem Thallus entwickeln sich eigenthümliche Fruchtorgane, gewöhnlich von becher- oder schüsselförmiger Gestalt, die in einer besonderen s. g. Hymenialschicht die Fortpflanzungszellen (Sporen) hervorbringen. Früher hielt man auch die grünen Zellen des Thallus für Reproductionsorgane, was sie allerdings nicht sind; doch hat man neuerdings constatirt, dass sie sich ausserhalb des Thallus nach Art von Algen

fortzupflanzen vermögen. Ueberhaupt gleichen sie ganz gewissen sehr einfachen Algenarten.

Früher glaubte man nun, beiderlei Zellen gingen aus einander und in letzter Instanz aus den Sporen hervor, die Differenzen seien nur Folge verschiedner Ausbildung. In der That fand man beide auch miteinander in unmittelbarer Verbindung. Hiergegen haben sich einige Forscher in neuester Zeit einer andern Auffassung zugewendet, welche zuerst von Schwendener ausgesprochen worden ist. Gestützt auf eine Reihe der gründlichsten Untersuchungen behauptete dieser, Gonidien und Fadenzellen seien selbstständige Wesen, die Gonidien ächte Algen, die Fadenzellen und die Fruchtorgane aber gehörten einem Pilze an. Die Flechten wären hiernach keine homogenen einfachen Organismen, sondern Mischwesen, hervorgegangen aus der Verbindung gewisser Algen mit gewissen Pilzen. Eine Hauptstütze dieser neuen Ansicht ist ausser der Aehnlichkeit die Beobachtung, dass sich kein genetischer Zusammenhang zwischen den beiden Elementen des Flechtenthallus nachweisen lässt, dagegen eine nachträgliche Verbindung auf rein anatomischem Wege. Auch gelingt es nicht, aus den Sporen jener becherförmigen Fruchtorgane neue Flechten zu erziehen, so wenig wie aus den isolirten Gonidien; man erhielt aus den ersteren immer nur Fadenzellen, aus den letzteren nur Gonidien. Wenn aber die Theorie richtig ist, so müsste es gelingen, Flechten zu erhalten, wenn man zu den keimenden Sporen die betr. Algen von aussen hinzubringt. Und das ist denn auch neuerdings dem Prof. Reess in einem Falle wirklich gelungen. Man hat sich im Uebrigen das Zusammenleben dieser Organismen so zu denken, dass die Pilzzellen (Fadenzellen), als für sich allein unfähig, Nahrungsstoffe aus der Luft und dem Substrat zu assimiliren, vielmehr ihre Nahrung aus den Gonidien (Algen) beziehen, die hierzu die Fähigkeit haben, dass dagegen die Gonidien die zu ihrem Bestehen nöthigen Rohstoffe durch die Vermittlung der Fadenzellen von aussenher zugeführt erhalten.

Diese Anschauungen sind nun freilich noch nicht allgemein acceptirt, und namentlich verhalten sich die Systematiker der Lichenologie ablehnend. In der That bedürfen dieselben auch noch weiterer Prüfung und es hat deshalb die Berliner Academie der Wissenschaften gegenwärtig die Sache zum Gegenstand einer Preisfrage gemacht.

Hierauf machte Herr Professor Dr. **Backhaus** eine Mittheilung über die Jahresberichte des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten und insbesondere über einen neuerdings in Nordamerika den Kartoffeln höchst verderblich gewordenen Käfer, den Colorado-Käfer, *Doryphora decemlineata*. Der Käfer ist schon 1823 beschrieben, aber

erst in den letzten zehn Jahren weiss man von seinem Schaden zu berichten. Vertilgungsmittel kennt man bis jetzt nicht und es liegt die Gefahr nahe, dass dieser Käfer oder seine Eier auch nach Europa verschleppt werden.

---

13. Monats-Sitzung, 8. December 1873.

Es wurden mehrere neue Mitglieder aufgenommen und der Empfang eines Geschenkes (Linné's Pflanzenreich) von Herrn Pakendorf mitgetheilt. — Eingelaufen waren eine Reihe Schriften, deren Inhalt kurz besprochen wurde. Ferner wurden 15—20 Thlr. bewilligt, um die in der Bibliothek noch befindlichen ungebundenen Bücher zu binden.

Hierauf macht Dr. **Pansch** einige Mittheilungen über die menschenähnlichen Affen, im Anschluss an eine Reihe im hiesigen zoologischen Museum befindlicher Gegenstände. Diese sind ein ausgestopfter junger Orang-Utang, ein junges Chimpanse-Skelet, ferner die sehr interessanten Gypsabgüsse von dem Kopfe, von Hand und Fuss des alten Gorilla, dessen Balg und Schädel sich in Lübeck befinden, sowie auch von dem jungen Chimpanse, der vor Kurzem im Berliner Aquarium starb. Zu ihnen kommen noch Schädelabgüsse vom Gorilla und vom Orang-Utang, sowie eine Reihe Photographien.

Es wurde zuerst die historische Entwicklung der gegenwärtigen Kenntniss der drei Arten besprochen, und die Werke von Tyson und P. Camper vorgelegt; die Gegenden, in denen diese Affen vorkommen, ihr Aufenthaltsort, ihre Zahl und Lebensweise wurde eingehender berührt. In dem Gebiete der Gorilla's, dem Congolande, befindet sich gegenwärtig auch die deutsche Expedition, unter Leitung des Herrn Dr. Güssefeldt. Von ihr haben wir genauere Nachrichten über diese Thiere zu erwarten, die die Eingebornen noch jetzt »Pongo« nennen und die sie als verkommene menschliche Wesen ansehen. Dann werden wir auch wohl erfahren, ob der Gorilla wirklich ein so furchtbares Thier ist, wie die bisherigen Berichte ihn hinstellen.

In Beziehung auf die so interessante vergleichende Anatomie dieser Thiere wurde diesesmal nur ein kurzer Blick auf Schädel, auf Hand und Fuss geworfen.

Professor **K. Möbius** legte eine Hornkoralle von der Küste Jamaika's vor, an deren Zweigen sich schlangensternähnliche Echinodermen (*Hemicaryale pustulata* v. Mart.) angeklammert hatten. Die Hornkoralle gehört zu der von Duchassing und Michelin beschriebenen Art *Verrucella guadalupensis.* Ihre Axe ist graubraun und besteht aus einem hornartigen Stoffe, der etwas kohlensauren Kalk

enthält. Eine braungelbe Rinde bedeckt die Axe. Aus der Rinde erheben sich weisse Warzen, besonders auf den dünnen Zweigen; das sind die zusammengezogenen Polypen. Das Kieler Museum hat zwei schöne Exemplare dieser Hornkoralle durch den Kapitän z. S. Herrn Werner erhalten. Bei beiden breiten sich die Zweige fast alle in einer Ebene aus. Das eine Exemplar ist 40 Cm. hoch und 30—40 Cm. breit; das andere 60 Cm. hoch und 30—40 Cm. breit. An dem kleineren haben sich 40 Schlangensterne *(Hemieuryale pustulata)* angeklammert, an dem grösseren 77. Diese Thiere werden erst sichbar, wenn man die Hornkoralle in der Nähe betrachtet, denn sie haben in ihrer Farbe und Form viel Aehnlichkeit mit den Zweigen der Hornkoralle. An ihrem kleinen fünfeckigen Körper entspringen fünf schlanke Arme, die ungefähr eben so dick sind, wie die Zweige der Verrucella. Auf der Rückenseite der Arme und der Körperscheibe sind warzenförmige Erhöhungen. Da die Hauptfarbe der Arme und des Körpers gewöhnlich braungelb ist, die Warzen aber weiss sind, so ahmt die Hemieuryale die Zweige der Verrucella in auffallender Weise nach. Wir haben hier also einen interessanten Fall von „*Mimicry*" oder Nachahmung verbergender Farben und Formen aus dem Meere, worauf Dr. v. Martens schon bei den zwei Exemplaren seiner *Hemieuryale pustulata* aufmerksam wurde, die er an einem Verrucellenzweige fand und seiner Beschreibung zu Grunde legte. (Monatsberichte d. Berliner Akad. 1867. Juli. S. 481. Fig. 2.)

Die braungelbe Farbe der Verrucella-Rinde hat ihren Sitz in den Kalkkörperchen. In den Polypenhöckern sind wasserhelle Kalkkörper. Die Substanz der Kalkkörper der Hemieuryale ist wasserhell; aber in den Höhlungen der Kalkkörper ist derselbe gelbe Farbstoff, den auch die Haut der Hemieuryale enthält.

Während alle Zweige der Verrucella übereinstimmend gefärbt sind, ist die Färbung der Hemieuryale sehr variabel. Es kommen folgende Varietäten auf einer Verrucella vor:

Arme und Körperscheibe braungelb, Höcker weiss;

Arme ganz weiss, nur die Scheibe braungelb, aber mit weissen Höckern;

Arme und Scheibe auf der Mund- und Rückenseite braungelb, aber die vertikalen Seiten der Arme weiss;

Arme und Scheibe braungelb, mit grossen weissen Flecken auf dem Rücken;

Arme und Scheibe an der Mundseite braungelb, auf der Rückenseite weiss.

Die näheren Ursachen der Farben der Hemieuryale sind unbekannt. Die grosse Variabilität derselben lässt vermuthen, dass ihre

inneren Ursachen keine festen Grenzen haben, sondern leicht in Schwankungen gerathen, und es liegt nahe, den Anstoss zu diesen Schwankungen in der nächsten Umgebung der Hemieuryale zu suchen, in der Verrucella nämlich. Vielleicht nährt sich die Hemieuryale von der Rinde und den Polypen der Verrucella. Ich habe indessen in drei Exemplaren, deren Magen ich öffnete, keine Spur von Kalkkörpern der Verrucella gefunden; auch sind die Aeste und Zweige unserer beiden Verrucellen überall mit unverletzter Rinde und mit Polypenhöckern bedeckt. Hiernach scheint sich die Hemieuryale nicht von der Verrucella zu nähren. Ist dies in der That nicht der Fall, so wirkt vielleicht das braungelbe Licht, welches von der Verrucella ausgeht, mit, dass verzugsweise gelbbraune und weisse Farben in der Hemieuryale entstehen. Giebt es in dem Antillenmeere Hemieuryale-Fresser, welchen die Verrucella zuwider ist (vielleicht wegen ihrer Nesselkapseln), so haben diejenigen Individuen, welche die Verrucellenfarbe am treuesten nachahmen, die meiste Aussicht, verschont zu bleiben und ihre Farben auf ihre Nachkommen zu vererben. Natürliche Zuchtwahl würde also dann zu Befestigung der am besten verbergenden Farben dienen; verursachen kann sie das erste Erscheinen dieser Farben in der Hemieuryale nicht. Ob jene hypothetischen Gedanken der Wirklichkeit entsprechen, das kann nur durch Experimente mit lebenden Thieren entschieden werden.

Professor **A. Sadebeck** sprach über Mineralien aus der Schweiz und legte eine Anzahl schöner Stücke vor, die zu einer reichhaltigen Sammlung gehören, die Mineralienhändler Köhler in Luzern an das hiesige mineralogische Museum gemacht hat.

Die Schweizer Mineralien zeichnen sich vor denen vieler anderer Mineral-Fundstätten durch Schönheit und Pracht aus. Besonderes Interesse erwecken die Quarzkrystalle, welche vollkommen rein und wasserhell, als Bergkrystall, rauchgrau und durchsichtig als sogenannter Rauchtopas der Aufmerksamkeit keines Touristen entgehen. Diese Krystalle bieten dem Mineralogen noch ein reichhaltiges Material zu Beobachtungen, sowohl in rein krystallograpischer Hinsicht, als auch das Wachsthum der Krystalle betreffend. Unter den vorgelegten Krystallen befanden sich besonders solche, welche die Art des Wachsthums deutlich erkennen liessen. Die Fortbildung der Quarzkrystalle geschieht zunächst dadurch, dass sie auf einem Krystall Schalen bilden, welche genau mit dem Krystall selbst übereinstimmen. Ist diese Art der Fortbildung eine sehr regelmässige, so lässt sie sich am fertigen Krystall nicht mehr erkennen, treten aber in der Bildung Zwischenräume ein, so dass sich die Schalen nicht über den ganzen

Krystall ausdehnen konnten, so zeigen die Flächen mehr eine regelmässige treppenförmige Vertiefung an.

Bei sehr beschleunigter Bildung entstehen eigenthümliche, sonst bei den Krystallen nicht vorhandene Flächen, die sogenannten Wachsthumsflächen, welche neuerdings von G. vom Rath bearbeitet wurden. Eine Hauptrolle spielt dann auch bei der Bildung die Zwillingsverwachsung, welche alle vorgelegten Krystalle deutlich erkennen liessen. Als letzter Punkt wurde hervorgehoben, dass auch der vorhandene Raum einen wesentlichen Einfluss auf die Bildung der Krystalle ausübt und als Beweis eine Druse vorgelegt, bei welcher die Quarzkrystalle in der gleichmässigen Fortbildung durch eine Kalkspathtafel gehindert waren. Aehnliche Erscheinungen kann man auch beim Adular, dem weissen bis wasserhellen Feldspath der Schweiz beobachten, wie die vorgelegten Stücke zeigten.

Conchyliologisches.

Von M. W. Fack.

1.

Holstein eigenthümliche oder hier bisher nur selten gefundene Mollusken.

Ein vollständiges Verzeichniss der Holsteinischen Binnenmollusken, an dem ich seit Jahren arbeite, werde ich zusammenstellen, sobald ich die hiesigen Binnengewässer hinreichend abgefischt habe. Für jetzt dürfte es für Freunde der hiesigen Fauna wie für auswärtige Sammler nicht ohne Interesse sein, Einzelnes über Holstein eigenthümliche oder hier nur selten vorkommende Arten zu erfahren.

Helix alliaria Mill. — Schale flach und kleiner als bei *H. cellaria*, von sehr feinem Glanz und mit engem Nabel. Das lebende Thier zeigt bei der Berührung einen stechenden Zwiebelgeruch. Selten in Wäldern auf kalt feuchtem Boden. Von mir gefunden bei der Rasdorfer Papiermühle, auf Knoop, Friedrichshof, Heeschenberg, Oppendorf und am Uglei. In Mecklenburg ist sie bis jetzt nicht lebend gefunden doch in Pommern, ferner auf Rügen und in Dänemark vorkommend.

Helix subterranea Bourg. Durch stärkere Wölbung des Gewindes, durch breitere Schlusswindung, durch tiefere Nath und die weissliche Lippe von *H. crystallina* unterschieden. Scheint auch häufiger als diese vorzukommen; an vielen Stellen in nördl. Holstein gefunden.

Helix lamellata Jeffr. Schale zierlich gerippt. Im nördl. Holstein an warmen feuchten Stellen unter dicken Lagen von Laub. Sie wurde 1835 von Dr. A. Müller in Düsternbrook (Kiel) entdeckt; ich konnte sie hier aber nicht auffinden, doch traf ich sie zahlreich auf Knoop, Friedrichshof, in den „Gründen" bei Laboe, Rasdorfer Papiermühle, Blumenthal und am Uglei. Diese hübsche Schnecke ist in England und Dänemark ebenfalls bekannt. In Holstein geht sie südlich bis Bordesholm, und östlich bis an den Uglei; in Mecklenburg, Hannover fehlt sie, wie im übrigen Deutschland, nur auf Rügen und im nördl. Pommern ist sie gefunden.

Helix ericetorum Müll. Die von mir gefundenen Schalen stimmen ganz überein mit bayrischen Exemplaren, so dass wol nicht an *H. candicans* Ziegler = *obvia* Hartm. zu denken ist. In Holstein ist der einzige Fundort Plön, wo sie vom Bahnhof an längs der Chaussee nach Lütjenburg den Wegerand und die anliegenden Wälle buchstäblich bedeckt. Noch nirgends fand ich eine solche Menge von Schnecken beisammen als hier von der H. ericetorum; es würde nicht schwer sein, in der Zeit von 5 Minuten über Tausend Exemplare zu sammeln. An einem Stückchen Brodrinde von der Länge eines kleinen Fingers sass über ein Dutzend dieser Thiere, und mehr als diese Zahl zog in der Nähe zum Angriff heran; vorzugsweise lagen sie auf dem von der Chaussee abgeworfenen Dünger. Es scheint das Thier ein Allesfresser zu sein. In Dänemark wurde sie (bis 1863) nur in wenig Exemplaren beobachtet, in Mecklenburg ist sie nicht (v. Maltzan im Meckl. Archiv 1873), findet sich erst südlicher am Harz.

Helix lapicida L. Hier ziemlich selten; ich fand sie nur an Buchen zu Ascheberg, Gremsmühlen und am Uglei.

Helix obvoluta Müll. Im Sommer 1873 fand ich an der nördlichen Seite des Uglei ein Dutzend Exempl. dieser seltenen Schnecke. In Dänemark ist sie nicht, ebenso nicht in Mecklenburg, ist dagegen in Mittel- und Süd-Deutschland sehr gewöhnlich. Mörch führt sie auch als bei Flensburg gefunden auf.

Pupa umbilicata Drp. Schale glänzend, mit nicht sehr starker aber deutlich ausgeprägter Angularfalte und breiter weisser Lippe. Ist in Deutschland früher nicht gefunden, wenigstens in Mittel- und Norddeutschland nicht; ich fand sie am 25. Juli 1871 in den „Gründen" bei Laboe an einer Stelle so zahlreich, dass ich gleich beim ersten Sammeln 119 Exempl. mit nach Hause nehmen konnte. Ausserdem ist sie auf Rügen gefunden. In England, Frankreich, Südeuropa ist sie häufiger.

Balea perversa L. = fragilis Drp. Dieses Thier war in Dänemark schon mehrfach gefunden, in Mecklenburg kennt man bisher nur einen Fundort, an der Stadtmauer zu Neubrandenburg; in Holstein

war sie früher nicht bekannt. Im Sommer 1871 fand sie in meiner Gegenwart Dr. Kaestner an der Kirche zu Bordesholm; im Sommer 1873 fand sie mein College, Herr Schade zu Bauersdorf bei Selent an und unter der Rinde alter Weiden; ich fand sie im letzten Sommer an 2 Stellen, in Plön und in Düsternbrook (Kiel), beide Male an Ulmen und zwar an solchen Stellen des Stammes, wo die Rinde durch einen Leck von oben her feucht erhalten wurde.

Clausilia plicatula Drp. *var. grossa* A. Schmidt von 15mm Länge fand ich im letzten Sommer im Gehölz „Musbarg" zwischen Plön und Ascheberg in Gesellschaft von *Helix lapicida* L. und *Buliminus obscurus* Müller.

Acme fusca Walker. Diese niedliche Schnecke fehlt meines Wissens in Dänemark und auch in Mecklenburg. Ich fand sie zuerst bei Knoop (1870) auf einem Waldboden mit mülmigen Erlenstümpfen, bei mehrmaligem Besuch konnte ich an 40 Exempl. sammeln, ausserdem kommt sie vor in den „Gründen" bei Laboe und im Gehölz bei Blumenthal.

2.

Zur Entwicklung des Ancylus fluviatilis L.

Im Sommer 1871 hatte ich mehrere Exemplare von Ancylus fluviatilis L. aus einem Wassergraben vor Meimersdorf gesammelt und zur Beobachtung in ein Trinkglas gethan. Jeden Tag gab ich ihnen frisches Teichwasser und beobachtete sie durch eine Lupe von etwa 6facher Vergrösserung.

Am 3. Juli fand ich an der Wand des Glases eine rundliche Laichmasse abgesetzt, die durch dünne radienartig gestellte Häutchen in 3 Abtheilungen getheilt war. In jeder Abtheilung sah ich einen Dotter, es waren also 3 Eier.

5. Juli Der eine Dotter hat seinen Ort ein klein wenig verändert, die beiden andern noch an der ursprünglichen Stelle scheinen an Umfang ein klein wenig zugenommen.

7. Juli. Der eine Dotter erscheint blasser, die beiden andern nicht merklich verändert.

9. Juli. Der eine Dotter ist den beiden andern gegenüber stark verändert, ob fruchtbar oder unfruchtbar? war der nächste Gedanke.

11. Juli. Der eine Dotter hat sich zu einer hellen flockigen Masse aufgelöst, ist also nicht befruchtet; die beiden andern schwimmen mehr in der Mitte der Eier. sind merklich grösser und man erkennt in der hellen Masse dunkle Partien.

13. Juli. Es sind nur noch zwei Eier; beide Dotter noch mehr gewachsen; sie wenden sich, zeigen also Leben, sind fruchtbar.

15. Juli. Die Scheidewände der Laichmasse sind aufgelöst, die Dotter formen sich um, die Thiere leben.

17. Juli. Die Thiere zeigen erhöhtes Leben, man erkennt die Form der Schnecke; die Sohle ist weisslich, am Kopf sind die Fühler und am Grunde derselben die schwarzen Augen deutlich sichtbar, auf dem Rücken zeigt sich eine gelbliche Masse angesetzt (der Anfang der Schale?)

19. Juli. Die jungen Thiere lebendig, die Schalen deutlich erkennbar.

20. Juli. Die Schalen der Thiere lassen die radiale Streifung erkennen.

21. Juli. Die Thiere deutlich als Schnecken, nicht so lebhaft als bisher; die Laichmasse sieht noch weisslich aus wie zu Anfang, die äussere Membran hält noch zusammen, erscheint aber etwas faserig und hat eine grünliche Farbe angenommen (vielleicht von mikroskopischen Algen.). An dem einen Thiere sieht man die Radula sich deutlich bewegen.

23. Juli. Die Schalen sind vollständig; die Mundbewegung an beiden Thieren beobachtet; zwischen Sohle und Mantel an der linken Seite das Athemloch von trapezoidaler Form sichtbar, vor dem Athemloch bewegt sich in tactmässigen Schlägen ein feiner Körpertheil, den ich bei den alten Thieren nicht beobachten konnte.

24. Juli. Das eine Thier bereits ausgekrochen; während ich beobachte, arbeitet auch das andre und scheinbar mit Mühe durch die äussere Hülle sich hindurch. — Die Entwicklung im Ei hatte also etwa 21 Tage gedauert.

A. *fluviatilis* fand ich bis jetzt in den Graben vor Meimersdorf und in dem Abfluss des Tröndelsee's oberhalb Ellerbeck an Steinen sitzend. An beiden Orten war die nächste Umgebung des Grabens stark quellig, so dass ihnen im Sommer die Feuchtigkeit nie ganz ausgehen, im Winter wegen des wärmern Quellwassers nicht ganz zu Boden ausfrieren konnte. Ausserdem fand ich diese Schnecke an Wasserpflanzen in der Trave zu Steinfurt bei Traventhal.

3.

Die auf dem Gypsberg zu Segeberg lebenden Mollusken.

Auf einer geognostischen Wanderung im verflossenen Sommer kam ich auch nach Segeberg. Während eines Regentages, wo ich eine grössere Excursion nicht machen konnte, fiel mir ein, nachzusehen, ob auf dem trocknen, wenig bewachsenen, an Stellen kahlen und scharf rauhen Fels des sog. Kalkberges auch Schnecken zu finden seien. Die Zahl der Arten, die ich hier fand, war nicht gross; einzelne Arten fand

ich wider meine Erwartung sehr zahlreich. So sammelte ich

Helix subterranea Bourg. selten.
Helix rotundata Müll. mehrfach gefunden.
Helix pygmaea Dip., selten.
Helix pulchella Müll., häufig unter Moos.
Helix costata Müll., ebenfalls häufig.
Helix hispida L., mit engerm Nabel, selten.
Helix nemoralis L. var. carnea, unicolor, an dem spärlichen Gebüsch an der Westseite.
Pupa muscorum L.; diese Schnecke, die ich um Kiel herum sehr selten fand, sammelte ich in einer Anzahl von pp. 44 Exempl.; sie sitzt unter Moos und in Felsritzen.
Clausilia biplicata Mtg., 1 lebendes Exemplar.
Clausilia nigricans Pult., sehr zahlreich an dem scharfen Fels herumkriechend.

4.
Ein Fangapparat für kleine Mollusken.

Die grösseren Gehäusschnecken lassen sich von Kräutern und Gesträuchen leicht absammeln; der Fang der kleinen Arten, die dicht am Boden, theilweise unter Gras und Laub versteckt leben, ist durch blosses Absuchen im Liegen und selbst mit bewaffneten Augen beschwerlich und nicht immer von dem gewünschten Erfolge. Ich benutze für den Fang einen einfachen Siebapparat, den ich allen Sammlern empfehlen kann. Einen hölzernen Tonnenreifen von etwa 1 Fuss im Durchmesser habe ich mit einem Netz aus Segelband und mit Maschen von 1 cm. im Quadrat überspannt. An diesen Reifen lasse ich einen Beutel aus leichtem Stoff von etwa 2 Fuss Länge befestigen und zum bequemen Anfassen in den obern Saum eines einfachen 2 ten Reifen einnähen. Das Ganze bildet eine Art von Sieb. In den Beutel bringe ich Gras, Heu, Laub u. dgl. schüttele es tüchtig um, oder rühre mit einem Stock den Inhalt so stark, dass alle kleinen Theile und mit ihnen die kleinen Schnecken durch das Netz hindurchfallen. Der Apparat ist eigentlich fertig, es fehlt nur noch der Tisch, auf dem das Durchgefallene aufgefangen wird. Dazu benutze ich ein Stück gelbliche Pappe, reichlich 1 Fuss im Quadrat, für den Transport 2 mal eingebrochen und zusammengelegt. Beim Gebrauch wird die Pappe auseinander geklappt und mein Tisch ist fertig; ich halte das Fangnetz darüber und schüttele. Fällt nichts durch, so wird der Inhalt ausgeschüttet und neues Laub u. dgl. hineingethan. Auf die Pappe fallen die Schnecken und ausserdem Blattreste, Stengel, Erde, kleine Steinchen und allerlei Gethier. Das schadet aber nicht. Bei dieser Art

des Auffangens hat man den Vortheil, die Sachen auf der Pappe dicht vors Auge bringen zu können, zu sehen, ob der Fang lohnend ist und seltene Thiere sogleich lebend heraus zu heben und in Gläser zu packen. Doch wird im Freien die Auslese nicht fertig gemacht, der Inhalt wird in Papier geschüttet, eingepackt, nach Hause getragen, hier so weit getrocknet, dass die Schnecken bei leichtem Schütteln oder Reiben von den ansitzenden Theilen befreit werden. Nun werden im Zimmer die Schnecken mit der Lupe ausgesammelt. Auf diese Weise habe ich nicht nur viele kleine Arten gefunden, sondern auch von den meisten eine grosse Anzahl, z. B. von *Helix pygmaea*. *Carychium minimum* Tausende von Exemplaren gesammelt. Die *Pupa* Arten und *Clausilien*. und alle *Helix* Arten bis zur Grösse der *H. incarnata* werden mit diesem Apparat am bequemsten und in grosser Zahl gefangen.

5.

Die Helices im nördlichen Holstein.

Hyalina. Gray.

1. *Helix cellaria Müll.* Nicht zahlreich. Rasdorf. Bot. Garten bei Kiel. *var. sylvatica*, am Uglei.
2. *Helix alliaria Müll.*, s. o.
3. *Helix nitidula Drp.* Ueberall in Wäldern gemein.
4. *Helix pura Alder.* Ich besitze nur 2 Exemplare, die ich für diese Art ansehe. Unter Laub bei der Rasdorfer Papiermühle.
5. *Helix Hammonis Ström = radiatula Alder.* Ueberall in Wäldern und meistens zahlreich: Hasseldieksdamm, Knoop, Ascheberg, Düsternbrook.
6. *Helix crystallina Müll.* Nicht häufig, doch wohl überall in Wäldern.
7. *Helix subterranea Bourg.* s. o.
8. *Helix fulva Müll.* Ueberall in Wäldern, sehr zahlreich zu Hasseldieksdamm.
9. *Helix nitida Müll. = lucida Drp.* An feuchten Stellen. Schulenhof. Am Schreventeich bei Kiel. Bot. Garten. Bordesholm. Uglei.

Helix. Linné.

10. *Helix rotundata Müller.* Ueberall in Wäldern und unter Gebüsch.
11. *Helix pygmaea Drap.* In Wäldern sehr gemein.
12. *Helix lamellata Jeffr.* s. o.
13. *Helix aculeatus Müll.* Ueberall in Wäldern, doch nicht so zahlreich. Viehburger Holz. Hasseldieksdamm. Ascheberg. Oppendorf. Uglei.
14. *Helix pulchella Müll.* Neumühlen. Uglei. Kalkberg zu Segeberg.

15. *Helix costata Müll.* Winterbeck. Uglei. Segeberg.

16. *Helix bidens Charp.* An nassen Stellen. Ellerbeck. Meimersdorf. Knoop. Neumühlen.

17. *Helix hispida Jeffr.* (non Linné). Minder flach mit engerem Nabel. Häufig an Steinen, auf Nesseln und Aegopodium.

18. *Helix concinna Jeffr.* Die grössere, flache Form. Sandkrug bei Kiel. Gründe bei Laboe. Uglei.

Anmerkung: Helix sericea Drp. und H. strigella Drp. habe ich bisher nicht auffinden können.

19. *Helix incarnata Müll.* Neumühlen, Hasseldicksdamm, Düsternbrook, Ellerbeck, Knoop, Oppendorf.

20. *Helix ericetorum Müll.* s. o.

21. *Helix fruticum Müll.* Nicht häufig. Knoop, Holtenau, Ellerbeck.

22. *Helix arbustorum L.* An der Eisenbahn bei Kiel, an der Hospitalstrasse, am Kanal zwischen Knoop und Holtenau, am Schlossgarten zu Plön, Kirchhof zu Bordesholm.

23. *Helix lapicida L.* s. o.

24. *Helix obvoluta Müll.* Uglei.

25. *Helix nemoralis L.* Ueberall häufig.

var. carnea. unicolor. Ziemlich selten.

fasciata: 0 0 3 0 0, die häufigste Form.

„ *lutea. unicolor.* Selten.

fasciata: 1. 2. 3. 4. 5. häufig. — 0. 0. 3. 0 0. die gemeinste Art. — 0 0 3 4 5. selten. 0. 0. 3. 4. 5. — 1. 2. 3. 4. 5 (Plön). *1. 2. 3. 4 5* (Botan. Garten.) 1. 0 3. 0 5. Selten. 1. 2. 3. 4 5. — 1. 2. 0. 4 5 — 1 0 0 4 5. Selten.

„ *fasciis interruptis.* Im bot. Garten.

26. *Helix hortensis Müll.* Ebenfalls häufig.

var. flava vel citrina. unicolor; die häufigste Art.

fasciata: 1. 2. 3. 4. 5. Selten. — 1. 0. 0. 0. 5. Selten. 1 0. 3 0 5. Selten. 0 0. [illegible]. Selt.

„ *hybrida Poiret. unicolor* / *fasciata* } Im Gehölz zwischen Plön und Ascheberg, i. d. Nähe d. See's.

27. *Helix pomatia L.* In allen grossen Parks. Hospitalstrasse bei Kiel, Knoop, Preetz, Bordesholm. Kirchhof, Bothkamp, Ascheberg, Plön, Uglei.

6.

Subfossile Schalen im Sielbecker Kalktuff.

Etwas südlich von Sielbeck, an dem östlichen Ufer des Kellersees findet sich ein grosses Lager von Kalktuff. Aus diesem Lager kommen

die Bausteine des Tuffhauses und die Blöcke zu den Grottenbauten im Eutiner Schlossgarten. Im letzten Sommer (1873) besuchte ich diese Gegend und ich konnte nicht unterlassen, den Kalktuff von Sielbeck etwas näher anzusehen. Ich fand in demselben an subfossilen Schalen:

Helix nitidula Drp.
„ *incarnata Müll.*
„ *pulchella Müll.*
„ *rotundata Müll.*
„ *fruticum Müll.*
Cionella lubrica Müll.
Clausilia laminata Montg.
„ *biplicata Montg.*
Succinea sp.
Limnæa minuta Drp.
Cypris, wenigstens 2 sp.

Wenn man das Alter dieses Kalktuffes nicht sonst schon kennte, würde man aus diesen Einschlüssen zur Genüge erfahren, dass derselbe sich erst in der jetzigen Erdbildungsperiode abgesetzt haben kann.

Zur einheimischen Flora.

Von Ad. Pansch.

I.

R. v. Fischer-Benzon und J. Steinvorth. Ueber die Flora der Umgegend von Hadersleben.

Als einen höchst erwünschten Beitrag zur Kenntniss unserer einheimischen Flora müssen wir diese Arbeit begrüssen, die im letzten Programme der lateinischen Schule zu Hadersleben erschienen ist.

Dem Verzeichniss der von den Verfassern sowie andern Botanikern dort gefundenen Pflanzen geht eine allgemeine Betrachtung des Bodens und der Flora vorher, begleitet von einer Kartenskizze; ausserdem ist eine ausführliche Tabelle beigegeben, die den Schülern das Bestimmen der Familien und Arten erleichtern soll.

Das Verzeichniss enthält 809 Arten Gefässpflanzen, gegen etwa 1300 in der ganzen Provinz.

Es dürfte vielleicht allgemeineres Interesse haben, einige Punkte hervorzuheben.

Ueber die Arten der *Primula* heisst es: „im Frühjahr sind alle „Wege und Waldränder bedeckt mit *Prim. acaulis* Jacq.; *P. elatior* „Jacq. kommt nicht vor, *P. officinalis* Jacq. steht hin und wieder in „grösseren Mengen, und wo sie neben der *P. acaulis* vorkommt, zeigt „sich die Mittelform *P. variabilis* Goupil".

Wir fügen hinzu, dass die *P. acaulis*, die in der Umgebung des Kieler Hafens überall vorherrscht, sonst nur spärlich an einzelnen Orten des Landes, z. B. bei Plön, Eutin und Oldenburg beobachtet wurde. Selbst Ritter in seiner Flora von Schleswig-Holstein (Versuch etc. Tondern 1816), obgleich er 2 Sommer hindurch die Flensburger Gegend durchstreifte, erwähnt als Vorkommen der *P. a.* nur Hadersleben. Im übrigen Norddeutschland kennt man nur ganz vereinzelte Standorte (nach Garcke: Wismar, Ostfriesland, bei Elberfeld und Köln), und ihre eigentliche Verbreitung findet sie nach Koch (Taschenbuch der Deutschen und Schweizer Flora 1865) „in den Wäldern der Voralpen und auf den Ebenen im südlichen Gebiet." Es würde sich also sehr der Mühe lohnen, dem Vorkommen der einblüthigen Primel in unserem Hügellande, und ihrem Verhalten zu den beiden andern Arten einige weitere Aufmerksamkeit zu schenken. —

Ferner heisst es (S. 8): „Auffallender Weise fehlt *Hordeum muri-„num* L. ganz, und *Papaver Rhoeas* L. scheint gleichfalls im Gebiete „nicht heimisch zu sein, denn er kommt nur in unmittelbarer Nähe „menschlicher Wohnungen vor und hier mit gefüllter Blüthe." Beide gehören sonst zu den verbreitetsten Pflanzen unserer Gegend. —

Als Beitrag zur Urgeschichte unseres Landes mag Folgendes erwähnt werden: „In den Mooren unseres Gebietes sind Ueberreste von „Eichen nicht selten und bei Voyens liegt in einer Tiefe von etwa „1 M. eine 6—8 M. dicke Schicht, die im Wesentlichen aus Birken-„rinde besteht." —

Was ferner (S. 8—10) über die gegenwärtigen Wälder und Hecken, sowie über die Strandflora gesagt wird, glauben wir um so mehr vollständig hierher setzen zu sollen, als die Schulprogramme wohl den Wenigsten zugänglich sind, und eine solche Zusammenstellung doch für manchen Bewohner der Ostküste, der sich für die Flora seiner Umgegend interessirt, einen guten Anhalt bietet.

„Eigentlicher Wald befindet sich bei uns wie in der ganzen Provinz vorwiegend auf Lehmboden und hier ist der vorwiegende Waldbaum die Buche. Der Wald zeigt sich daher nur spärlich an dem Westrande unseres Gebietes, wo der Sand beginnt, und hier finden sich, freilich nur in einer Plantage bei Stursböl, auch Nadelhölzer in grösserer Menge. Eigenthümlich ist dieser Gegend das sogenannte Eichenkrat

ein niedriges Gebüsch von kümmerlichen Eichen, die sich nur mit Mühe auf dem dürftigen Boden gegen die starken Westwinde zu halten vermögen. Ob dieselben zu *Quercus pedunculata* Ehrh. oder *Q. sessiliflora* Sm. gehören, haben wir bisher nicht feststellen können, da wir keine Früchte gefunden haben; doch scheint die Form der Blätter für das Letztere zu sprechen. In den Wäldern des Ostabhanges ist nächst der Buche der verbreitetste Baum die Eiche. Namentlich bildet dieselbe gern den Saum der Hölzungen, wo sie Luft und Licht zur freien Entwicklung findet, während sie im dichten Buchenschatten nicht gedeiht; von den mitten im Walde stehenden Exemplaren trägt immer nur die oberste Spitze Aeste und Laub. Untermischt mit den obengenannten, aber immer nur vereinzelt, finden sich die meisten Waldbäume Norddeutschlands, jedoch fehlen durchgängig die Nadelhölzer welche nur angepflanzt vorkommen, und im ganzen Osten auch *Betula*. die nur in einigen westlicher gelegenen Wäldern vereinzelt angetroffen wird. Auch *Tilia* und *Ulmus* sind bei uns wohl nicht heimisch. Als eigenthümlich und abweichend von dem allgemeinen Character unserer Wälder ist zu erwähnen, dass die Baumgruppen, welche an einzelnen besonders exponirten Punkten des Ostseeufers die Vorsprünge krönen, fast ausschliesslich aus *Populus tremula* L. bestehen. Es scheint also fast, als ob dieser Baum besonders geeignet sei, heftigen Winden Trotz zu bieten."

„Die Hecken, welche fast alle Wege und Felder einfassen, setzen sich vorzugsweise aus *Corylus Avellana* L. zusammen, doch findet man in der Nähe von Wohnungen auch häufig *Prunus spinosa* L., *Mespilus Oxyacantha* Gaertn. und *monogyna* Willd. dazu verwandt, seltener schon *Syringa vulgaris* L., *Ligustrum vulgare* L. und *Spiraea salicifolia* L. Einen besonderen Schmuck derselben bilden im Frühjahr die zahlreichen Rosen (*Rosa canina* L., *rubiginosa* L., *tomentosa* Sm.), sowie der hier sehr häufige *Pirus Malus* L, Allgemein verbreitet ist auch *Sambucus nigra*, L. und wenn auch seltener *Cornus sanguinea* L. und *Evonymus europaea* L.; dagegen finden sich *Rhamnus cathartica* L. und *Prunus Padus* L. westlich von Hadersleben nur höchst vereinzelt, während sie in den Hecken des östlichen Theiles nicht selten angetroffen werden."

„Was die sonstige Flora unserer Wälder anbetrifft, so sind die Pflanzen, welche im allgemeinen für Laubwald characteristisch sind, auch bei uns vorherrschend. Auffallend ist jedoch, dass die sonst häufige *Melica nutans* L. bei uns gar nicht vorkommt, sondern durch *Melica uniflora* Retz. ersetzt wird, die hier zu den gemeinsten Gräsern gehört. Weniger häufig, jedoch auch ziemlich allgemein verbreitet sind *Elymus europaeus* L. und *Triticum caninum* Schreb

Im Frühjahr erscheint in allen Hecken die sonst ziemlich seltene *Potentilla sterilis* Grcke. in grosser Menge; auch *Corydalis intermedia* P. M. E. ist an solchen Stellen regelmässig und in ziemlicher Anzahl zu finden. In hervorragender Weise zeichnen sich die Wälder am Haderslebener Dam durch Ueppigkeit der Vegetation und durch die Mannichfaltigkeit der hier auf engem Raum zusammengedrängten Pflanzenformen aus. Von den in grösserer Menge vorkommenden Gewächsen seien hier nur *Dentaria bulbifera* L. und *Gogea spathacea* Schult. hervorgehoben, von selteneren: *Cirsium heterophyllum* All., *Actaea spicata* L., *Poa Chaixi* Vill., *Festuca silvatica* Vill., *Polygonatum verticillatum* Much. *Equisetum pratense* Ehrh., *Carex strigosa* Huds., *Lathraëa squamaria* L., *Blechnum Spicant* With., *Corydalis cava* Schwgg."

„Der Strand steht an Mannichfaltigkeit der Pflanzenformen dem Walde kaum nach, eine Folge der wechselvollen natürlichen Gliederung desselben. Entweder fällt das Ufer ziemlich steil ab, und dann ist es von einem schmalen sandigen Vorlande umsäumt; oder die Hügel des Binnenlandes verflachen sich allmählich nach dem Strande hin, und dieser trägt dann kleine sumpfige Moore oder Salzwiesen. Namentlich in der Nähe der Flussmündungen, Seeabflüsse und Einbuchtungen des Meeres treten Salzwiesen in einiger Ausdehnung auf. Der flache sandige Strand trägt die gewöhnliche Strandflora. Zu bemerken ist, dass zwischen dem Halker Noor und Halkhoved *Crambe maritima* L. in einiger Anzahl vorkommt, und dass *Triticum junceum* L. und *T. acutum* DC. neben einander nahezu in gleicher Häufigkeit auftreten. *Ammophila*arten wurden nicht bemerkt. *Plantago Coronopus* L. ist nicht selten, namentlich häufig am Halker Noor und am Bankeldamm, von dessen nördlichem Ufer ein zahlreiches Vorkommen von *Scirpus rufus* Schrd. zu erwähnen ist. Sumpfige Salzlachen bei Heilsminde und südlich davon sind mit *Salicornia herbacea* L. angefüllt. Die Salzwiesen bei Heilsminde zeichnen sich aus durch *Festuca thalassica* Kth. *Samolus Valerandi* L. tritt hin und wieder gesellig auf, und in der Gegend von Vonsbäck ist auf beiden Ufern des Fjords das Vorkommen von *Oenanthe Lachenalii* Gmel. bemerkenswerth."

„Namentlich aber verdient es Beachtung, dass eine Reihe von Pflanzen, die man nicht gewohnt ist als Strandpflanzen zu betrachten, und die in unserem Gebiete sonst nur vereinzelt oder garnicht vorkommen, in grösserer Menge an den steilen Uferabhängen auftreten. Während *Lathyrus silvester* L., *Carlina vulgaris* L., *Picris hieracioides* L., *Galium verum* L. und *Verbascum Thapsus* L. im Innern unseres Gebietes nur ganz vereinzelt gefunden werden, zeigen sich die vier

ersteren fast überall am hohen Ufer, *Verbascum Thapsus* namentlich bei Halkhoved. Die hohen sandigen Felder unmittelbar am Halker Noor sind bedeckt mit *Pulsatilla vulgaris* Mill., die streckenweise auch am Uferabhange bis in die Nähe von Halkhoved wächst. Auf demselben Uferabhange sieht man hin und wieder kleine Kolonien von *Ulmaria Filipendula* A. Br., und die Wände einer kleinen Schlucht in der Nähe von Halkhoved sind ganz damit ausgekleidet. Sowohl *Pulsatilla* wie *Ulmaria Filipendula* kommen sonst im Gebiete nicht vor. An demselben Strande ist *Artemisia campestris* L. häufig, die nördlich von Victoria nur in einigen Exemplaren und ausserdem im Gebiete nicht gefunden wurde. Vereinzelt wachsen auf diesen Strandabhängen *Helichrysum arenarium* DC., *Carduus nutans* L., *Hypericum montanum* L. und *hirsutum* L., *Origanum vulgare* L., *Leontodon hastilis* L. var. *hispidus*, endlich nahe bei Halkhoved *Malva Alcea* L.; für alle diese Pflanzen ist der Strand der einzige Standort innerhalb unseres Gebietes." —

Möchte diese Arbeit dazu beitragen, dass Diejenigen, die Zeit und Gelegenheit dafür haben, in ähnlicher Weise die Flora ihrer Umgegend durchforschen und Notizen darüber niederschreiben. Die Flora unseres Landes ist eine so reiche, und doch noch viel zu wenig bekannt, als dass nicht jede Mittheilungen willkommen wären.

2.

Medicago minima Lam. war in Schleswig-Holstein bisher nur von einem einzigen Fundorte bekannt, indem Nolte sie bereits vor vielen Jahren in grosser Menge auf den Koppeln zwischen Niendorf und Scharbeuz (bei Lübeck) entdeckte.

Diesem Fundorte bin ich im Stande einen neuen hinzuzufügen. Ich fand diesen Schneckenklee 1865 ebenfalls in grosser Menge bei Gremsmühlen (Stat. d. ostholstein. Bahn) wo sie sich an dem Südhang der Koppel verbreitete, die unmittelbar östlich der als Bramberg (Cäcilienruhe) bekannten Hölzung anliegt, und über die der Fusssteig entlang führt. *M. lupulina* L. ist dort ebenfalls zahlreich und führt den Suchenden zuerst leicht irre, doch erkennt man die *M. minima*, auch ohne die kugeligen dornigen Hülsen zu sehen, bald an dem ganzen Habitus, den sparsameren und kleineren Blüthen etc. etc. Eine eigenthümliche, aber im Allgemeinen nicht unbekannte Erscheinung ist es, dass in einzelnen Jahren die Pflanze an diesem Orte durchaus nicht zu finden war, während ich sie etwa im Jahre 1867 und später 1871 mit leichter Mühe wieder sammeln konnte.

M. minima scheint im übrigen Norden Deutschlands nicht so selten zu sein, wenngleich sie meist wohl nur an vereinzelten Orten angetroffen wird.

3.

„Ueber die Blüthezeiten von *Vaccinium vitis Jdaea* L." der immergrünen Wald-Heidelbeere, oder Preisselbeere, bei uns namentlich als Kronsbeere bekannt, findet sich in den Abhandlungen des naturwissensch. Vereins in Bremen (III. Bd. IV. Heft 1873, S. 551) eine interessante Bemerkung von Dr. W. O. Focke.

Im nördlichen Deutschland blüht dieselbe nämlich 2mal jährlich, Mai und Anfang August (und ebenso fällt eine erste Fruchtzeit dort in das Ende Juli und Anfang August, eine zweite in den Anfang November. In den dazwischen liegenden 6 Wochen giebt es keine frischen Beeren.

Eine solche wirklich zweimalige regelmässige Blüthe- und Fruchtbildung ist von keiner andern Pflanze hier bekannt.

Nun ist es aber constatirt, dass im südlichen Schweden die Kronsbeere nur einmal blüht und Frucht trägt (im September) und dasselbe scheint noch in Dänemark und England der Fall zu sein, wo Juni und Juli als Blüthezeit angegeben werden.

Mit Recht wirft nun Focke, der bestimmte Racenunterschiede vermuthet, die Fragen auf: Wo ist die Nordgrenze der 2mal blühenden deutschen Kronsbeere? Giebt es Gegenden, in denen die Pflanze zwar 2mal blüht, aber, in gewöhnlichen Jahren nur einmal reife Früchte — trägt? Die Lösung dieser Fragen, die ein nicht unbedeutendes wissenschaftliches Interesse haben, lässt sich nun ja möglicherweise in unserem Lande finden. Die Botaniker und Förster, in deren Revier Kronsbeeren wachsen, werden um gef. Mittheilung ihrer Beobachtungen gebeten.*)

*) In Kiel werden Kronsbeeren aus Hannover und aus Skandinavien (über Christiania) zum Verkauf gebracht; die einheimischen sind nicht zahlreich genug, um einen eigentlichen Handelsartikel zu bilden. Die »norwegischen« werden entschieden vorgezogen, da sie fester und kräftiger sind. Die »hannoverschen« Kronsbeeren werden hier im August ausgeboten, die nordischen im September (zuweilen schon Ende August) und bis in den Oktober und November hinein.

Verzeichniss

der im Jahre 1873 eingegangenen Schriften.*)

Berlin. Botan. Verein der Provinz Brandenburg. Verhandl. XIV.
— Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen. V. VI. VII.
Bremen. Naturwissensch. Verein. Abhandlungen III. Bd. Heft 3—4
Brünn. Naturforschender Verein. Band X—XI, 1871—1872.
Brüssel. Société malacologique de Belgique. Annales 1873.
Cherbourg. Société des sciences naturelles. Mémoirs T. XVII.
Christiania. Schriften der Universität. 1872.
Dresden. Isis. Jahrgang 1873. 1.
— Leopoldina Carolina etc. 1872. VIII. 8—14. IX. 1—2.
Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht 58.
Florenz. Comitato Geologico d'Italia. Bolletino 1873. 6—12. 1873. 5—10.
Freiburg i. B. Naturf. Gesellschaft 1873 VI. Heft 1.
St. Gallen. Naturwissensch. Gesellschaft. Berichte 1871—1872.
Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur u. Heilkunde. Berichte XIV.
Gratz. Naturw. Verein in Steiermark. Mittheilungen 1872.
Gustrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrgang 26.
Haarlem Société Hollandaise des sciences. Archiv Tome VII, 4 u. 5.
Hamburg. Deutsche Seewarte Jahresbericht 5. 1872. Mittheilungen IV. 1872.
— Abhandlungen des naturw. Vereins 1871 u. 1872.

*) Die geringe Anzahl derselben und das Fehlen der Schriften so mancher mit uns im Austausch stehender Vereine etc. erklärt sich aus dem so lange unterbrochenen Verkehr und dem Umstande, dass unser Heft 1 erst in der Mitte des Jahres versandt werden konnte.

Hannover. Naturhist. Gesellschaft 1871 u. 1872.
Kopenhagen. Videnskab. Meddelelser 1872. 1—14.
Luxemburg. Institut royal du Grand-Duché, XIII.
Reichenberg. Verein f. Naturfreunde. Geogr. Gesellschaft für Holland.
Turin. Cosmos von Guido Cora I—IV.
Wien. K. K. Geolog. Reichsanstalt. 1872. 2 Hefte u. Register. XXIII 1 u. 2.
— Zoologisch-botanische Gesellschaft. XXII.

Die zweite deutsche Nordpolarfahrt 1869—70. Herausg. v d. Verein f. d. deutsche Nordpolarfahrt: Bremen. Bd. I. Abthlg. 1.
v. Dechen. Wasserstand des Rheins 1811—67.
Hamburg. Journal des Museum Godeffroy. Heft 1. Gesch. von Hrn. Friedrichsen.
Kirchbaumer. Fliegen.
Koch. Geognostische Untersuchungen 1873.
Leudesdorf. Gesundheitspflege in Hafenplätzen.
Virtet d'Aoust. Les origines du Nil.

Auszug aus der Jahresrechnung

pro 1872.

Einnahmen.

	Thl.	Sgr.
Saldo laut Abrechnung des Vereins für Geographie u. Naturwissenschaften pro 1871	163	22
Beiträge von 121 Mitgliedern	238	—
Kassenbestand des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse etc. etc. laut Abrechnung desselben	65	2 1/4
	466	24 1/4

Ausgaben.

Inserate	16	12
Lokal für die Sitzungen	18	—
Desgl. für die Generalversammlungen	5	21
Druck von Formularen etc.	5	15

An den Verein für die deutsche Nordpolarfahrt in Bremen	50	—
Zuschuss zu den 6 öffentl. Vorlesungen	15	22¾
Dem Lohndiener (bei Gelegenh. d. Vorles.)	10	—
Für Zeichnungen und Tafeln (desgl.)	6	19½
Verschiedenes	6	27½
	134	27¾
1. Jan. 1873 Saldo:	331	26½

Die Rechnung wurde in der Generalversammlung 1873 April 16. von dem Hrn. Kassenführer vorgelegt, von den dazu erwählten Herren Dr. Petersen und Dr. Volbehr später revidirt und in der Generalversammlung, Oct. 17, Decharge ertheilt.

Verzeichniss der Mitglieder
beider Abtheilungen des Vereins am 31. December 1873.

Abtheilung I.

Ahlmann, W., Dr. phil.
Arp, H., Stud. med.
Backhaus, H., Dr. phil., Professor.
Bartels, C., Dr. med., Professor.
Behncke, P., Stadtverordneter.
Behrens, H., Dr. phil., Privatdocent.
Bendemann, Lieutenant zur See.
Bendemann, Lieutenant im See-Bataillon.
Bichel, C. F., Bauübernehmer.
Bockendahl, J., Dr. med., Professor, Reg.- u. Med.-Rath.
Boyens, D., Gymnasiallehrer.
Brandt, H. G., Rechtsanwalt.
Brinkmann, R., Dr. jur., O.-A.-G.-Rath a. D.
Claudius, S., Maler.
Dähnhardt, J. C. H., Appellationsgerichtsrath.
Dähnhardt, C., Dr. med., Privatdocent.
Dietz, R., Rector.
Eckermann, H. A. C., Appell. Ger. Rath.
Edlefsen, G., Dr. med., Professor.
Ehbets, H., Architect.
Eichler, A. W., Dr. phil., Professor.
Emmerling, A., Dr. phil.
Esmarch, J. F. A., Dr. med., Professor, Geh. Med.-Rath.
Fack, W., Gymnasiallehrer.
Fest, W., Marine-Schiffbau-Ober-Ingenieur.
Flögel, J. H. L., Kirchspielvogt.
de Fontenay, C. O. M., O. A. G. Rath a. D.
Forchhammer, P. W., Dr. phil., Professor.
Fricke, C. W., Zahnarzt.
Friedrichs, C., Buchhändler.
Goeders, J. H. Rentier.
Grabe, Chr., Kaufmann.
Grach, C., Hauptmann.
Grewe, A., Lehrer.
Gries-Danican, A., Rechtsanwalt.
Haack, L., Architect.
Haack, W., Stadtverordneter.
Hach, F. A., Generalsecretair.
Hänel, A., Dr. juris, Professor.
Hansen, Anton, Lehrer.
Hansen, Th. H. F., Pastor.
Heincke, Dr. phil.
Heinrich, Cl., Lehrer.
Heldt, E., Contre-Admiral.
Heller, A., Dr. med., Professor.
Hensen, V., Dr. med., Professor.
Himly, C. F. A., Dr. phil. Professor.
Homann, J. E., Buchhändler.
Joens, H., Dr. med., Physicus, Sanitätsrath.
Jürgensen, Th., Dr. med., Professor.
Karsten, G., Dr. phil., Professor.
Klepper, C., Kaufmann.
Kloppenburg, H., Lehrer.
Klotz, E., Stadtrath.
Knees, J., Lehrer.
Krichauff, C. G., Kammerrath.
Kruse, Chr., Eisenbahndirector.
Kühne, Corvettencapitain.
Kunkel, C., Dr. med.

Kupffer, C., Dr. med., Professor.
Ladenburg, A., Dr. phil., Professor.
Lange, F., Kaufmann in Neumühlen.
Lange, L., Kaufmann in Neumühlen.
Liebe, Oberst.
von Lilien, Freiherr, Marine-Intendantur-Rath.
Litzmann, C. C. Th., Dr. med., Professor, Etatsrath.
Luppe, G., Dr. phil.
von Lützow, L., Major a. D.
Martensen, C., Goldschmied.
Meyer, H. A., Dr. phil. Forsteck.
Möbius, K., Dr. phil., Professor.
Moldenschardt, H., Architect.
Mölling, H. J. G., Bürgermeister.
Müller, C., Gerichts-Assessor
Niepa, Al., Redacteur.
Nitzsch, E. T. Stadtrath.
Pansch, Ad., Dr. med., Prosector.
Pauls, J., Stadtverordneter.
Peters, C. A. F., Dr. phil., Professor.
Peters, P., Hafenmeister.
Petersen, H. J. R., Gymnasial-Oberlehrer.
du Plat, C., Oberst a. D.
Pollitz, F. W., Apotheker.
Prehn, F. C., Ob. A. G. Rath.
Reiche, H., Kreisrichter.
Rheder, B., Dr. med.
Rüdel, C. H., Hofapotheker.
Sadebeck, A., Dr. phil., Professor.
Sartori, A., Consul.
Schade, H., Gymnasiallehrer.
von Scheel-Plessen, C., Freiherr, Ober-Präsident.
Scheibel, C., Consul.
Schlichting. M., Lehrer.
Schmidt, Jul., Buchdruckereibesitzer.
Schmidt, Joh., Photograph.
Schrader, G. L. A., Dr. med.
Schröder, L. C. F., Consul.
Schultz, W., Weinhändler.
Schütt, H. F., Appellationsgerichtsrath.
Schweffel, J. Fabrikbesitzer.
Seelig, W., Dr. phil., Professor.
Seestern-Pauly, L. A., Dr. med., Justizrath.
Seibel, J. W., Stadtverordneter.
Sönksen, A. P., Lehrer.
Speck, H., Gasinspector.
Steger, L., Telegraphen-Inspector a. D.
Stickel, C., Rendant, Steuerempfänger.
Stolley, A., Lehrer.
Thaulow, G. F., Dr. phil., Professor.
Thomsen, A. Th., Amtmann a. D.
Thomsen, G. C., Kreisgerichts-Director.
Toeche, P., Buchhändler.
von Varendorff, W., Amtmann a. D.
Vogt, H., Lehrer.
Völckers, C., Dr. med., Professor.
Volckmar, B., Kaufmann.
Volckmar E., Rentier.
Volckmar. H. Kaufmann.
Volkmar, L., Stadtrath.
Weber, G., Dr. med.
Wegener, H., Photograph.
Weidemann, A. V. G., Dr. phil.
Wieding, K., Dr. juris, Professor.
Wommelsdorff-Friedrichsen, C. W., App. Ger. Rath.
Zerssen, L. J., Dr. med., Privatdocent.

Auswärtige Mitglieder.

Hasse, J., Apotheker in Ploen.
Schulze, H., Gutsbesitzer auf Schwartenbeck.
Westphal, Dr. med., Generalarzt in Altona.

Abtheilung II.

Aereboe, H. I., Lehrer in Mölln.
von Ahlefeld, C. W., Landesdirector und Klosterpropst in Kiel.
Albertz, W. C. A., Zolleinnehmer in Neumühlen und Gaarden.
Andresen, C. A. B., Schuldirector in Altona.
Andresen, H. F., Organist in Wandsbeck.
Arfsten, H. C., Kunstgärtner in Husum.
Arp, J., Hufner in Schönberg.
Asmussen, H., Lehrer in Sonderburg.
Aye, J. F. T., Pastor in Medelbye bei Wallsbüll.
Bachmann, C. A., Amtsrichter in Sonderburg.
Bahnsen, K. E. L., Organist Esgrus und Sterup.
Bahnson, Dr. phil. in Hamburg.
Bargum, L. C., Bauinspector in Schleswig.
Behn, W. F. G., Dr. Professor in Dresden.
Bleicken, M., Landrath in Tondern.

Block, J. H., Hufner in Gross-Rheide bei Schleswig.
Block, A. C. L., Dr. med. in Uetersen.
Blohm, H. D., Lehrer in Hadersleben.
Bluhm, H., Organist in Nortorf.
Bock, Cl. F., Lehrer in Wilster.
Bockelmann, W., Rentier in Kiel.
Bong-Schmidt, Jngenieur in Oldenburg i. H.
Borchmann J. F., Lehrer in Witzhave bei Trittau.
Boysen, J. P. A., Lehrer in Dahmsdorf bei Reinfeld.
Brandis, F., Buchhändler in Kiel.
Brieger, A. W., Dr. med. in Gravenstein.
Brügmann, D. H., Lehrer in Dätgen bei Nortorf.
Bruhns, F. E. Th., Baurath in Eutin.
Brünning, J. H., Gymnasiallehrer in Kiel.
Bünger, R., Institutsvorsteher in Klein Flottbeck.
Bünz, H. J., Gymnasiallehrer in Meldorf.
Buttel, P. T. H. J., Dr. phil., Seminarlehrer in Segeberg.
Carstenn, J. H. Th., Lehrer in Kiel.
Carstens, C. E., Propst in Tondern.
Christensen, H. C., Schuldirector in Hamburg.
Christiani, E. F., Dr. med. in Brunsbüttel.
Clausen, C. H. E., Apotheker in Oldenburg.
Clausen, Finks, J. Lehrer in Neumünster.
Daevel, Th. Fr., Lehrer in Kiel.
Detlefsen, J. D., Lehrer in Husum.
Detlefsen, P. N., Zollcontroleur in Ottensen.
Dibbern, C. F., Lehrer in Martensrade b. Selent.
Dittmann, J. J. M., Lehrer in Neumünster.
Doormann, A. D., Lehrer in Kiel.
Doose, H. M., Lehrer in Kiel.
Erich, F., Seminarist in Segeberg.
Enking, E., Lehrer in Kiel.
Evers, F. J. H., Pastor in Oldesloe.
Ewoldt, E. P., Gymnasiallehrer in Ploen.
Fack, K., Seminarist in Segeberg.
Fast, J. L. L., Organist in Tondern.
Feddersen, F., Rector in Friedrichsstadt.
Feddersen, W., Dr. phil. in Leipzig.
Feddersen, L., Gutsbesitzer auf Rosenhof bei Oldenburg.
Ferchen, Lehrer in Ekelsdorf b. Süsel.
Fiebig, P. F., Gerber in Neustadt.
von Fischer-Benzon, R., Dr., Gymnasiallehrer in Husum.
Freese, F. H. Th., Dr. med. in Kiel.
Friedrich, B., Werkführer in Kiel.
Friederichsen, L., Land- u. Seekartenhändler in Hamburg.
Fries, G. M., Dr. med. in Tondern.
Gätjens, O. D., Bauinspector in Jtzehoe.
Geisler, C., Lehrer in Kiel.
Geske, B. L. J., Kaufmann in Altona.
Giese, W., Organist in Gross Quern bei Sterup.
Glöde, H., H., Lehrer in Raisdorf.
Gohrbandt, Director d. landw. Jnst. Woltersmühle bei Eutin.
Gondesen, N., Hofbesitzer in Bündenes b. Gross Brebel.
Gorsmann, J. H. F., Lehrer in Damlos b. Lensahn.
Gottsche C. M., Dr. med. in Altona.
Grewe, A., Lehrer in Kiel.
Greve, M. J. P., Lehrer in Ottendorf.
Griebel, E. F. C., Amtsrichter in Meldorf.
Groth, Kl., Dr. phil. Professor in Kiel.
Grotmak, W., Kornhändler in Nortorf.
Grundmann, R., Organist ie Lensahn.
Haacke, C. A. H., Dr. phil., Lehrer in Kiel.
Hagge, H., Professor in Kiel.
Hagge, H., Studiosus theol. in Kiel.
Hansen, F. P. R., Propst in Schleswig.
Hanssen, Ad., Lehrer in Kiel.
Harder, F., Organist in Ahrensböck.
Hass, H., Lehrer in Kiel.
Haug, Oberförster in Waldhusen.
Hecht, A., Bürstenmacher in Kiel.
Hedde, J. H. N., Rechtsanwalt u. Notar in Segeberg.
Heesche, H., Zollcontroleur in Büsum.
Hennsel, J. J. A., Cantor in Lunden.
Herzog, H. H., Lehrer in Bustorf bei Schleswig.
Hess, Th., Kaufmann in Kiel.
Hildebrandt, J. F., Organist in Flemhude bei Achterwehr.
Hingst, D., Lehrer in Rönne bei Kiel.
Hinrichsen, H. H., Organist in Barkau bei Voorde.
Hinrichsen, Gymnasiallehrer in Schleswig
Hoburg, Dr. phil. Gymnasiallehrer in Bielefeld.

Holm, D., Gymnasiallehrer in Kiel.
Honerluch, Schuhmachermeister in Segeberg.
Horn, J. F., Lehrer in Kiel.
Horn, J. F., Bankcontroleur in Kiel.
Huch, C. A., Apotheker in Itzehoe.
Jahn, H. B., Feldinspector in Kiel.
Jannsen, P. H. C., Institutsvorsteher in Blankenese.
Jens, J., Organist in Segeberg.
Jensen, O., Obergerichtsrath a. D. in Glückstadt.
Jensen, A. F., Buchdruckereibesitzer in Kiel.
Jessen. P. W., Dr. Professor in Hornheim bei Kiel.
Imhoff, F., Kassirer der Spar- uud Leihkasse in Kiel.
Johannsen, J. H., Lehrer in Sucksdorf bei Kiel.
Johannsen, M. H., Organist in Gr. Flintbeck b. Kiel.
Johanssen, L. N., Gutsbesitzer auf Sophienhof bei Preetz.
Jürgens, C., Postdirector in Eckernförde.
Iwersen, Jul. J., Journalist in Rendsburg.
Iwersen, J. C. F. J., Dr., Kreisthierarzt in Segeberg.
Junge, F., Lehrer in Kiel.
Kähler, Lehrer in Schönberg (?)
Kardel, H. F., Cantor in Neustadt i. H.
Katterfeldt C. H. J., Cand. theol. in Kropp bei Schleswig.
Keller, H. W. T., Lehrer in Ottensen.
Kirchhof, Apotheker in Hohenwestedt.
Klemm, Gebrüder, Eisengiessereibesitzer in Eckernförde.
Koch, F., Landbaumeister in Güstrow.
Köhncke, Lehrer in Hamburg.
Köhnholdt, P., Lehrer in Preetz.
Krabbenhöft, F. A., Lehrer in Schiphorst bei Bornhöved.
Krafft, L. R., Lehrer in Hadersleben.
Krambeck, N., Lehrer in Altona.
Kramer, F. B., Obergärtner in Flottbeck.
Kramer, E. L., Gymnasiallehrer in Glückstadt.
Kraus, P. F. W. G., Regierungsrath a. D. Stadtrath in Kiel.
Kreutzfeld, F., Hofbesitzer in Neumühlendorf bei Nortorf.
Krohn, C., Organist in Brunsbüttel.
Kühl, H., Malermeister in Kiel.
Kühl, J., Lehrer in Loop bei Nortorf.
Kühl, Cl. Hardesvogt in Schleswig.
Labes, F., Rentier in Kiel.
Laban, F. C., Lehrer in Hamburg.
Lange, F. H. T., Lehrer in Schmalensee bei Bornhöved.
Lehmann, J., Medicinal-Assessor, Apotheker in Rendsburg.
Lentz, W. A. F., Obergerichtsrath in Eutin.
Lieberg, J., Lehrer in Altona.
Lindemann, J., Lehrer in Blumenthal bei Bordesholm.
Lindemann, J. A. F., Apotheker in Kaltenkirchen.
Löhmann, J. H., Lehrer in Flensburg.
Lohse, A. H. A., Zeichnenlehrer in Kiel.
Lötje, A., Lehrer in Heist bei Uetersen.
Lucht, A. C., Conrector in Rendsburg.
Lüdemann, C. P. M., Dr. theol. und phil. Professor, Kirchenrath in Kiel.
Lühr, C. F. O., Pastor in Flemhude bei Achterwehr.
Lüthge, C. W., Lehrer in Struvenhütten bei Kaltenkirchen.
Lüthje, C. H., Lehrer in Wedel.
Lutteroth, C. F., Dr. juris in Hannover.
von Maack, C. G. L., Buchhändler in Kiel.
Maassen, P. J., Lehrer in Kiel.
Mackeprang, M., Hofbesitzer, Staberdorf bei Burg a. F.
Mackeprang, P. J., Hofbesitzer, Staberdorf bei Burg a. F.
Marten, C. F. A., Lehrer in Bojum bei Gelting.
Martens, J., Lehrer in Calübbe bei Bornhöved.
Martens, H., Lehrer in Kiel.
Martini. D. C. A., Lehrer in Melsdorf bei Kiel.
Matthiessen, H. F. L., Dr. Professor in Rostock.
May, Civilingenieur in Ploen.
Mecklenburg, F., Maurermeister in Neustadt i. H.
Mertens, Landmann in Freudenthal, Itzehoe.
Messtorff, J. O., Fabrikbesitzer In Neumünster.
Meyn, L., Dr. phil. in Uetersen.
Mildenstein, O., Ziegeleibesitzer in Burg. a. F.
Möller, Förster in Hüttenwohld b. Bornhöved.

Muhl, P., Kammerrath und Deichcommissair in Pellworm.
Muhs, C., Gemeindevorsteher in Schönberg.
Münster, H. L., Lehrer in Rendsburg.
Nancke, L. F., Lehrer in Kiel.
Nissen, Lehrer in Hamburg.
Nolte, E. F., Dr. Professor in Kiel.
Obbarius, C. L. A., Pastor in Hammelef bei Hadersleben.
Olde, Hofbesitzer in Seekamp bei Friedrichsort.
Pagelsen, O. H. E., Förster in Mörel bei Hohenwestedt.
Pahl, D., Hufner in Gross-Rheide bei Schleswig.
Pansch, J. H. C., Dr. Gymnasialdirector in Eutin.
Pansch, B., Dr. phil., Gymnasiallehrer in Rendsburg.
Panum, P. L. Dr. Professor in Kopenhagen.
Pauls, P. M., Hofbesitzer in Uelvesbüll bei Oldenswort.
Paulsen, J. J. H., Pastor in Kropp b. Schleswig.
Peters, Dr. phil. in Landsberg a. W.
Petersen, D. F., Subrector in Hadersleben.
Petersen, J. P. C., Seminarlehrer in Tondern.
Pflueg, N. M., Vollmacht in Nordhusen b. Brunsbüttel.
Prahl, F. S. J., Dr. Assistenzarzt in Hadersleben.
Puck, Landmann in Wisch bei Schönberg.
Prien, J. H., Tischlermeister in Kiel.
Reichenbach, H. P. D., Dr. med. in Altona.
Reimers, H., Lehrer in Vormstegen bei Elmshorn.
Renck, J. D., Färbereibesitzer in Neumünster.
Richter, C., Seminardirector in Tondern.
Rickmers, O. H., Seminarlehrer in Tondern.
Riedell, J. F. G. E., Dr. med. in Tondern.
Riel, J. H., Lehrer in Kiel.
Rohde, H. J., Lehrer in Kiel.
Rohweder, J., Gymnasiallehrer in Husum.
Rosacker, P. H., Lehrer in Bissee bei Bordesholm.
Rottok, H. L., Dr. phil. Rector in Rendsburg.
Saggau, Chr., Hauptlehrer in Altona.
Schacht, J., Lehrer in Kiel.
Schade, H., Gymnasiallehrer in Kiel.
Scharenberg, J. H., Dr. phil., Professor in Altona.
Scheel, Schuhmachermeister in Kiel.
Schlaikier, C. H. Dr. med., Physicus in Tondern.
Schlichting, J., Dr. phil. in Kiel.
Schlömer, J. F. W., Dr. med. in Wesselburen.
Schlotfeld. C. H. F., Organist in Elmschenhagen bei Kiel.
Schlüter, D. C., Chausseeaufseher in Segeberg.
Schmal, Hufner in Merkendorf bei Neustadt.
Schmalmack, F. F., Hauptlehrer in Altona.
Schmidt, J. F. J., Lehrer in Behrensdorf bei Lütjenburg.
Schmidt, J., Gastwirth in Owschlag bei Schleswig.
Schmidt, N., Pastor in Schwenstrup.
Schmidt, J., Seminarist in Segeberg.
Schmölcke, L. J. L., Lehrer in Siggeneben bei Oldenburg.
Schnack, C.A, Gymnasiallehrer in Flensburg.
Schrader, C., Lehrer in Pinneberg.
Schramm, E. H., Veterinairarzt in Brügge bei Bordesholm.
Schwerdtfeger, W. C. W., Gutsbesitzer auf Wensien bei Segeberg.
Schwerdtfeger, E., Pächter auf Wetterrade bei Lütjenburg.
Semper, J. O., Kaufmann in Altona.
Sindt, H., Hufner in Krokau bei Schönberg.
Sinn, Lehrer in Clausdorf bei Kiel.
Sommer, Gymnasiallehrer in Flensburg.
Sörensen, E. H. C., Dr. phil. Pastor in Quickborn.
Spetzler, C., Architect in Kiel.
Stange, O., Dr. med. in Kirchwärder bei Hamburg.
Steinvorth, J., Gymnasiallehrer in Hadersleben.
Stocks, Hufner in Bissee bei Bordesholm.
Stoltenberg, Bienenwirth in Ratjensdorf bei Schönberg.
Stölting, H.J., Lehrer in Schellhorn b. Preetz.
Storch, A., Buchbinder in Kiel.
Struve, P. T., Lehrer in Lehe bei Lunden.
Struve, Seminarist in Segeberg.
Sye, H., Hegemeister, Revierförster in Bullenkuhlen b. Barmstedt.

Thiel, C., Fabrikant in Trems bei Lübek.
Thomsen, Th. P., Lehrer in Husum.
Thomsen, C., Lehrer in Neumühlen bei Gaarden.
Thoren, Glasermeister in Neustadt.
Thun, K. F. O., Apotheker in Segeberg.
Thurn, C. W. T., Institutsvorsteher in Altona.
Thygesen, J., Dr. med., Physicus in Rendsburg.
Tiessen, J., Lehrer in Meldorf.
Tonner, Cl. F., Lehrer in Neumünster.
Volbehr, F., Dr. phil. in Kiel.
Volquardsen, H., Lehrer in Spitzerdorf bei Wedel.
Voss, J. J., Hauptlehrer in Altona.
Wächter, C. E. Th., Lehrer in Poppenbüll bei Garding.
Wagemann, W. O., Lehrer in Kiel.
Wehde, D. H., Lehrer in Elmshorn.
Wenck, L. H. F., Dr. med. Physicus in Pinneberg.
Westphal, C. P. C., Lehrer in Hohenfelde bei Schönberg.
Weyer, G. D. E. Dr. Professor in Kiel.
Wichmann, H., Stadtverordneter in Kiel.
Wiegmann, H. F. B., Rector in Oldenburg.
Wilms, B. D., Seminarlehrer in Tondern.
Wittern, Lehrer in Ahrensböck.
Wittmaack, J , Portraitmaler in Kiel.
von Wobern-Wilde, Kassirer b. Landesdirectorium in Kiel.

Zahl der Mitglieder der Abthlg. I : 125.
„ „ „ „ Abthlg. II : 261.
Zusammen : 386

Aufforderung zur Förderung der Vereinszwecke.

Ein jedes Mitglied des Vereins wird gebeten, durch Erwerbung neuer Mitglieder zur weiteren Ausbreitung des Vereins mitzuwirken. Namentlich sind solche Gegenden in's Auge zu fassen, in denen der Verein noch gar keine oder nur einzelne Mitglieder hat. Die Theilnahme ist im Vergleich zu andern benachbarten Ländern noch eine beschämend geringe. — Ebenso ist ferner zu erinnern, dass viele Gegenden unseres Landes noch so äusserst wenig naturgeschichtlich erforscht oder bekannt sind, dass jede dahin gerichtete Thätigkeit sich sehr bald belohnt.

Wie früher der Verein nördlich der Elbe, so ist auch der gegenwärtige Verein gern bereit, den Mitgliedern, die Anfänger in einem Zweige der Naturwissenschaften sind, mit Rath und That zu Hülfe zu kommen. Er wird denen, die sich deshalb an ihn wenden, die nöthigen Hülfsmittel und Methoden angeben, eingesandte Gegenstände bestimmen und überhaupt in jeder möglichen Weise den ausgesprochenen Wünschen nachkommen.

Wenn Jemand irgend interessante Naturgegenstände gefunden zu haben glaubt, so ist jedenfalls eine Mittheilung erwünscht, weit mehr aber noch die Zusendung derselben. Dieselbe wird unfrankirt erbeten, sowie auch die Rücksendung frankirt erfolgt. Falls jedoch der Absender auf den Besitz verzichtet, so wird der Gegenstand mit Dank für die Sammlungen der Universität zurückbehalten und im nächsten Hefte der Empfang des Geschenkes oder der Sendung mitgetheilt. Etwaige Auslagen werden vergütet.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Schriften

des

Naturwissenschaftlichen Vereins

für

Schleswig-Holstein.

I.

Dritte Heft.

Kiel.

In Kommission bei Ernst Homann.

1875.

XVII.

Ueber Differenzirung des Protoplasma an den Zellen thierischer Gewebe.

Von Prof. C. Kupffer.

(Nach einem im physiolog. Verein zu Kiel gehaltenen Vortrage.)

Auf der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden machte ich die Mittheilung, dass man bei gut gelungener, unter gewissen Cautelen ausgeführter Injektion der feinen intercellulären Gallenwege (Gallenkapillaren) der Leber durch in Wasser lösliches Berlinerblau gar nicht selten, namentlich bei der Kaninchenleber, Präparate gewinnt, die den Farbstoff innerhalb der Leberzellen in regelmässigen kleinen runden Portionen aufweisen, welche kleinen Portionen mit dem nächsten Gallenkapillarröhrchen, von dem aus das Eindringen in die Zelle erfolgte, durch äusserst feine blaue Fädchen in Verbindung stehn. Später stellte ich Untersuchungen darüber an, ob sich bei der natürlichen Injektion der Gallenwege durch Farbstoffe, nach der Methode von Chronszczewsky, wohl Aehnliches darbieten würde. Dieser scharfsinnige Experimentator brachte Farbstofflösungen in's Blut und sah seine Erwartung glänzend bestätigt, indem sowohl die Zellen der Harnkanälchen, wie auch die Leberzellen den Farbstoff aus dem Blute in die betreffenden Drüsenkanäle ausschieden und so die letzteren, farbig injicirt, zur Anschauung brachten.

Ich verfuhr also in derselben Weise, injicirte theils Indigkarmin, theils in Wasser lösliches Anilinblau in die Venen von Kaninchen und in die Lymphsäcke von Fröschen und fand häufig an den Leberzellen ganz entsprechende Erscheinungen, als sie bei der direkten Injektion der Gallenwege sich ergeben hatten: kleine rundliche Portionen des Farbstoffes innerhalb der Zellen, durch äusserst feine blaue Fädchen

mit dem nächsten intercellulären Gallenkanälchen in Verbindung gesetzt. Ohne Zweifel fand also die vakuolenartig innerhalb der Zelle angesammelte Substanz auf dem durch das feine gefärbte Fädchen vorgezeichneten Wege ihren Abfluss in das System der ausführenden Wege. Ich fand aber bei dieser Methode, namentlich an Fröschen, noch mehr, als die oben erwähnte Erscheinung in den Zellen. Ich fand, dass der Farbstoff sich auch in feinen netzförmig verbundenen Zügen innerhalb der Zelle vorfinden könne, oder in gestreckten vereinzelten Fäden. Solche farbige Fäden können sich mit den rundlichen vakuolenartige Portionen kombiniren, oder allein für sich vorhanden sein.

Damit sind durchaus nicht alle Möglichkeiten erschöpft. Man findet, namentlich wenn das Blut mit Farbstoff überladen ist, auch partiel oder total diffus gefärbte Zellen etc. Ich erwähne nur speciel das fadenförmige Vorkommen der Farbe weil es mir den Anstoss zu weiter gehender Erkenntniss gewährt hat.

Durch die bisherige Anschauung vom Bau der Leberzelle waren diese Erscheinungen nicht zu erklären, und es galt also zu untersuchen, ob sich bei speciellerer Prüfung werde weiter gelangen lassen. Ich wandte mich zunächst an die Leberzelle des Frosches und erkannte an derselben Verhältnisse, die mir von weittragender Bedeutung zu sein scheinen.

Der Bau der Froschleber ist im Allgemeinen durch Hering's Untersuchungen bekannt. Es schliesst sich derselbe, nach dem Verhältniss der Leberzellen zu den Gallenröhrchen einerseits, den Blutkapillaren andererseits, an die Leber der Nattern an, nur dass, wie Hering sich zutreffend ausdrückt, der tubulöse Bau, der bei der Natter nicht zu verkennen ist, an der Leber des Frosches nicht so prägnant hervortritt, weil die grossen Leberzellen nur in der Zahl von drei bis vier das centrale (axiale, Eberth) Gallenröhrchen umschliessen. Im Querschnitt dieser Schläuche sieht man drei bis vier keilförmig gestaltete grosse Zellen geschlossen um das central zwischen ihnen gelegene enge kreisförmige Lumen des Gallenröhrchens gruppirt.

Die Blutkapillaren stehen durchweg um den Durchmesser einer Leberzelle von den Gallenröhrchen ab. Der senkrecht auf den Verlauf des Gallenröhrchens gerichtete Durchmesser der Zellen ist durchgängig der längere und misst bei rana esculenta 0.035—0.04 mm., manche Zellen erreichen eine Länge von 0.048 mm., der Durchmesser parallel dem Verlauf des Gallenröhrchens ist kleiner und beträgt 0.032 mm. im Mittel. Die Kerne sitzen stets ganz am äussern, vom Gallenweg entfernten Ende der Zellen, hart an der von den Blutkapillaren tangirten Fläche und sind klare Kugeln von 0.01—0.012 mm. Durchmesser.

Durch diese Grösse erweisen sich die Zellen sehr geeignet zur Untersuchung. Ich will das wesentliche Ergebniss gleich voranstellen:

Die Leberzelle des Frosches besteht, abgesehn vom Kern, aus zwei deutlich von einander unterscheidbaren Substanzen, einer hyalinen, der Masse nach überwiegenden Grundsubstanz, die der eigentlich formbedingende Theil ist, und einer spärlichern, feinkörnig fibrillären, die in die erstere eingebettet ist.

Am schärfsten erkennt man diese beiden Substanzen in ihrem Verhältniss zu einander nach vorausgegangener Behandlung mit Osmiumsäure, und da die Controle des hierbei gewonnenen Bildes durch die Untersuchung der frischen Leberzelle die vollständige Naturtreue desselben verbürgt, so gehe ich in der Schilderung davon aus. Es ist im Grunde gleich, ob man einen aus der frischen Leber mittels des Doppelmessers hergestellten Schnitt Osmiumsäuredämpfen während einiger Minuten bis zur leichten Bräunung aussetzt oder ein Stück der frisch dem Thier entnommenen Leber in einer halbprocentigen Lösung bis zur Schnittfähigkeit erhärtet. Das letztere Verfahren empfiehlt sich aber aus einigen Rücksichten von nebensächlicher Bedeutung: der Schnitt aus der erhärteten Leber ist eleganter und reiner, die Gefässlumina klaffen deutlicher, alle Grenzen sind schärfer und die Fettpartikeln in den Zellen sind wegen der längern Einwirkung der Säure tiefer schwarz und dadurch von den übrigen Körnchen sicherer zu unterscheiden.

Die hyaline Substanz der Zelle bleibt bei dieser Behandlung mit Osmiumsäure durchaus pellucide und gleichartig, und nimmt eine schwach graubräunliche Färbung an; es erfolgen keine Ausscheidungen irgend welcher Art, es tritt keine Schichtung hervor, woraus man etwa auf Differenzen zwischen centralen und peripheren Parthien schliessen könnte, kurz, man hat es mit einer homogenen Masse thun.

Eingebettet in diese Hauptmasse der Zelle findet sich die zweite, tiefer braun gefärbte, fibrilläre Substanz, die also nicht erst gesucht werden muss, sondern auf den ersten Blick durch Färbung und Vertheilung prägnant in die Augen fällt. Analysirt man dieselbe unter Vergrösserungen von $^{500}/_{1}$ und darüber, so überzeugt man sich leicht, dass sie nicht überwiegend aus disparaten Körnchen und Tröpfchen, sondern im Gegentheil, der Hauptsache nach, aus einer zusammenhängenden Masse besteht, welche ein netzförmig geordnetes Fadenwerk bildet. Schon die Kombination von Hartnack Obj. 8 mit Oc. 3 giebt ein ganz hinreichend deutliches Bild dieser Verhältnisse.

Da die beiden Massen so bestimmt zu unterscheiden sind, empfiehlt sich auch eine praecise Sonderung in der Bezeichnung und, — in der Voraussetzung, dass es sich durch das Nachfolgende recht-

fertigen dürfte — will ich die hyaline Substanz des Paraplasma, die feinkörnig fibrilläre, das Protoplasma der Leberzelle des Frosches nennen.

An den meisten Zellen einer Leber wird man nach Behandlung mit Osmiumsäure finden, dass das Protoplasma um den Zellkern oder neben demselben am beträchtlichsten angehäuft ist. Aber diese Disposition ist keineswegs konstant, es kann die Hauptmasse desselben auch von dem Kern abrücken. Stets aber kehrt der Umstand wieder, dass das Protoplasma nicht gleichmässig innerhalb des hyalinen Paraplasma vertheilt ist, sondern an einer Stelle eine kompaktere Centralmasse zeigt, von welcher aus Netzfäden peripherisch ausstrahlen. Nie habe ich das Protoplasma in getrennten Portionen, sondern stets als Continuum angetroffen. Die Centralmasse nun erscheint am deutlichsten granulirt, einmal durch die eingelagerten Fetttröpfchen verschiedener Grösse, dann durch andere, ohne Zweifel eiweissartige Partikeln, aber auch die von derselben ausstrahlenden Fäden zeigen sich granulirt. Hier ist dieses Aussehn nicht allein durch dieselben anhaftenden und eingebetteten Partikeln bedingt, sondern zum grossen Theil auch durch kleine Knötchen, Erweiterungen und Anschwellungen der Fadenmasse selbst.

Wie die Centralmasse des Protoplasma verschiedene Lagerung, so zeigen die ausstrahlenden Fäden wechselnde Entwicklung und Vertheilung, zwar stets netzförmige Verbindung mit eckigen und rundlichen Maschen, aber breitere und feinere Fäden, manche so fein ausgezogen, dass sie mit Hartnack x. Oc. 4 eben wahrgenommen werden. Bei allem Wechsel macht sich indessen ein Verhältniss so häufig geltend, dass ich es als ein Wesentliches betrachten muss: der Hauptzug der Fäden des Protoplasma geht von der das Blutgefäss tangirenden Oberfläche der Zelle zu der das Gallenröhrchen begrenzenden Kante hin. Besonders schön sieht man dieses Verhalten an Querschnittbildern, wo drei bis vier Zellen keilförmig zugeschärft, das kreisrunde kleine Lumen des Gallenröhrchens umstellen. Die Fäden drängen sich geradezu an einander gegen den einen Punkt hin, und reichen bis an die äusserste das Lumen begrenzenden Kante der Zelle. Und wenn dieses Lumen, was nicht immer deutlich zu sehen ist, von einem merklich breiten Saum (Cuticula?) umfasst wird, habe ich diesen Saum von perforirenden Ausläufern des Fadenwerks gestreift gesehn, so dass ich annehmen muss, Protoplasmafädchen dringen bis in das Lumen vor.

Die vorherrschende Richtung des Zuges der Protoplasmafäden gegen das Gallenröhrchen hin, ist auch da nicht zu verkennen, wo das letztere in der Ebene des Schnittes liegt. — Einzelne Fäden

schweifen seitlich von dieser praevalirenden Richtung ab und verbinden sich dann meist in grössere polygonalen Maschen unter einander diese abschweifenden Fäden gehören zu den feinsten und entbehren häufig der anhaftenden Körnchen.

Wo in einer Zelle die Centralmasse des Protoplasma von dem Kern abgerückt ist, finde ich doch eine geringe Portion desselben in unmittelbarer Umgebung des Kerns, bisweilen in so dünner Lage, dass die Entscheidung zweifelhaft wird, es gehn aber stets Fäden von der Centralmasse bis hart an die Oberfläche des Kerns und breiten sich entlang derselben aus, so dass ich, in Zusammenfassung aller Beobachtungen, nicht anstehe es auszusprechen, der Kern bleibe stets in Contakt mit derjenigen Substanz, die ich eben, zum Unterschiede von der andern, speciel als Protoplasma bezeichnet habe. Ein anderes Verhalten, als das bisher geschilderte, begegnete mir zwar seltener indessen doch immerhin so oft, dass es bei der Schilderung nicht unberücksichtigt bleiben darf. Es ist die Erscheinung, dass das Protoplasma gar nicht in Fäden ausstrahlt, sondern klumpig um den Kern geballt ist. Die Masse erscheint dann ganz kompakt und kann den Kern völlig verhüllen.

Diese Darstellung kann ohne Einschränkung auf die frische Zelle übertragen werden. Mag man dieselbe in humor aqueus, 0.6 proc. Kochsalzlösung, Jodserum untersuchen, stets gewahrt man das Protoplasma innerhalb des hyalinen Paraplasma als minder durchsichtige fein gekörnte Substanz in der mannigfaltigen Entwicklung zu netzförmig zusammenfliessenden Fäden, in dem wechselnden Verhalten zum Kern, seltener ganz um den letztern koncentrirt — genau wie an dem Osmiumsäurepraeparat. Das Bild ist natürlich weniger scharf, weil die dunklere Färbung des Protoplasma fehlt, und es gelingt aus diesem Grunde nicht so leicht, die feinsten Fäden zu verfolgen. Es empfiehlt sich daher bei derartigen Beobachtungen stets hinter einem hohen gewölbten Schilde zu arbeiten, der vor das Mikroskop gestellt wird und nur in der Höhe des Spiegels eine ausreichende runde Oeffnung zum Durchtritt des Lichtes hat, aber alles auf das Präparat auffallende, wie das direkt in das Auge des Beobachters fallende Licht ausschliesst. Die Wahrnehmung wird hierdurch bedeutend geschärft.

Die Gesammterscheinung der als Protoplasma bezeichnete Substanz giebt also im Kleinen das Bild eines Pseudopodiennetzes, oder des zu Netzfäden sich verbindenden circulirenden Protoplasma's von Pflanzenzellen und die wechselnde Gestaltung der Masse, wie sie, durch die Osmiumsäure fixirt, in verschiedenen Zellen sich darbot, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass dieselbe innerhalb der fixirten Leberzelle kontraktil und strömend sich verhalten würde. In der That

ist es mir gelungen, an frischen Zellen in der feuchten Kammer Bewegungen an den Fäden zu beobachten. Der Objekttisch war dabei, etwas schwankend, auf 20—24° Cels. erwärmt. Die Frösche waren Winterfrösche, welche aber zwei Tage vorher in's Zimmer genommen waren. Die Erwärmung des Objekttisches übertraf um 3 Grade die Zimmertemperatur, in welcher die Frösche zuletzt gehalten worden waren, als die, wenn auch sehr langsamen Bewegungen unverkennbar wurden. Ich sah Körnchen sich von einander entfernen, einige Fäden zusammenfliessen und Verbindungsbrücken zwischen benachbarten Fäden wandern. Nach einer halben Stunde trat mehrfach eine Tendenz zu centripetaler Contraktion ein. Ich überzeugte mich also davon, dass das in das Paraplasma eingelagerte Protoplasma beweglich sei.

Das Paraplasma ist, was kaum nöthig wäre zu erwähnen, keine wässerige Flüssigkeit. Ob und in welchem Sinne es sich der Consistenz nach von dem Protoplasma unterscheidet, ist schwer zu ermitteln. — Mit verdünnter wässeriger Jodlösung, verdünnter Carminlösung behandelt nimmt es, wie das Protoplasma, eine gesättigtere Färbung an, als die der Lösung ist. An in Spiritus erhärteten Lebern färbt sich das Paraplasma bisweilen durch Jod intensiver, als das Protoplasma.

Behandelt man eine frische Leber mit 10 pCt. Kochsalzlösung, indem man Stücke und Schnitte derselben 12—24 Stunden in dieser Lösung liegen lässt, so verkleinern sich die Dimensionen der Zellen nur in geringem Maasse, im Kern erfolgt eine feste Ausscheidung, das Protoplasma bleibt deutlich sichtbar, löst sich aber häufig ganz vom Kern ab, das Paraplasma bleibt ganz klar.

Färbt man nun so behandelte Zellen mit wässeriger Jodlösung, so wird das Protoplasma, wie früher, lebhaft gelb, Paraplasma und Kern dagegen fast gar nicht, nicht lebhafter als die Lösung ist.

Die erwähnte Salzlösung wirkt mithin in merklichem Grade verschieden auf beide Substanzen.

Sehr verdünnte Salzsäure (1 pr. mille) übt gleichfalls verschiedene Wirkung aus.

Das Paraplasma quillt sehr bald auf, wird wasserklar, stärker lichtbrechend und löst sich auf, in Tropfen austretend. Das Protoplasma widersteht viel länger, wird zunächst wenig verändert und zerbröckelt schlieslich. Der Kern unterscheidet sich von beiden, wird fein getrübt und scheidet mehrere stark lichtbrechende Kernkörperchen aus.

Essigsäure trübt das Paraplasma mit steigender Concentration in steigendem Grade so dass bei koncentrirter Säure durch die dichte feinkörnige Trübung desselben das Protoplasma ganz verdeckt wird.

Durch Auswaschen mit Wasser kann man die getrübten Zellen, wenn auch nicht vollständig, wieder klären, so dass das Protoplasma in der frühern Form wieder sichtbar wird.

Dieses Verhalten kann auf einen beträchtlichen Mucingehalt des Paraplasma bezogen werden. Indessen will ich mich hier gar nicht auf den Versuch einer chemischen Characterisirung einlassen, sondern begnüge mich nach dem eben Angeführten darauf hinzuweisen, dass entschiedene Differenzen in der Zusammensetzung beider Bestandtheile bestehn.

Das, was ich Protoplasma der Leberzelle des Frosches nenne, zeigt, bei allem Wechsel seiner Gestaltung, doch so sehr häufig eine derartige Vertheilung, dass der Schluss nahe liegt, es beherrsche die Stoffbewegung durch die Zelle von der Blut- und Lymphbahn zur Sekretbahn. Der Zug der Fäden, in die es ausgezogen ist, verbindet vorwiegend die beiden diametral entgegengesetzten Endflächen, die einerseits den Perivascularraum, andererseits das Gallenröhrchen tangiren.

Diese Vorstellung wird entschieden gestützt durch einen Umstand, auf den ich im Eingang dieser Mittheilung hinwies. Setzt man experimentel die Bedingungen, dass Farbstoffe durch die Leberzelle aus der einen Bahn in die andere übergeführt, secernirt werden, so findet man dieselben häufig in der Zelle derart vertheilt, als es der Anordnung des Protoplasma entspricht, in vereinzelten oder netzförmig verbundenen Fäden oder in rundlichen Portionen, die dann vakuolenartig innerhalb des Protoplasma sich finden und durch einen feinen gefärbten Faden mit der Sekretbahn in Verbindung stehn. Nun will ich durchaus nicht behaupten, dass an einer derart in sekretorischer Thätigkeit begriffenen Zelle das Paraplasma gar nicht in Beziehung zu dem Farbstoffe tritt, ich habe vielmehr schon bemerkt, dass man auch diffuse Färbungen der Zellen trifft, an denen in gleicher Weise das Paraplasma Theil hat, aber wo es sich um eine Concentration des in der Zelle enthaltenen Stoffes und um eine Weiterbeförderung partiel angehäufter Portionen desselben handelt, da scheint mir, nach allem was ich sehe, das Protoplasma aktiv und an erster Stelle betheiligt zu sein.

Leider laborirt die Methode, Farbstoffe in die Blut- oder Lymphbahn einzuführen, um sich danach ein Urtheil über die sekretorische Thätigkeit der Drüse zu verschaffen, an einem Uebelstande für die Erkenntniss, welche Rolle die einzelnen Theile der Zelle bei diesem Akte spielen. Es ist nehmlich das Fixationsverfahren zur Verhütung einer postmortalen Diffusion des Farbstoffes wenig geeignet, die Verhältnisse an den Zellen, wie sie zuletzt während des Lebens bestanden, zu konserviren. Bei Anwendung von Indigkarmin wird, nach dem

Vorgange von v. Wittich und Heidenhain, die Fixation durch Alcohol erreicht, bei der Benutzung von Anilinblau durch starke Salzlösungen, in die man die frisch dem Thiere entnommene Leber wirft. Ich habe zuletz hierzu eine Mischung verwendet, die aus gleichen Volumtheilen einer dreiprocentigen Chromsäurelösung und einer kalt gesättigten Lösung von schwefelsaurem Natron besteht und sich sowohl für die Fixirung der Farbe als für Erzielung einer tauglichen Erhärtung der Leber empfiehlt. Aber bei beiden Verfahrungsweisen, der Behandlung mit Alcohol, wie mit dieser kombinirten Lösung, wird das Protoplasma kontrahirt, mitunter ganz zertheilt, so dass die damit verbundenen Farbstofftheilchen ebenfalls Lageveränderungen erfahren können und man nicht immer zuverlässige Bilder erhält. Es empfiehlt sich daher auch, von so behandelten Lebern im frischen Zustande mit dem Doppelmesser Schnitte anzufertigen.

Wenn ich nach verschiedenen Erfahrungen dem Protoplasma bei der Bewegung des Farbstoffes durch die Leberzelle und aus dieser in das Gallenröhrchen, die wichtigere Rolle im Vergleich zum Paraplasma zuschreiben muss, so habe ich gar keine Anhaltspunkte zum Diskutiren der Frage, wie sich beide Substanzen bei der Gallenbereitung verhalten.

Ich will überhaupt in dieser Mittheilung das Gewicht nicht auf die physiologische, sondern auf die morphologische Seite der in Rede stehenden Verhältnisse legen und die Befunde an der Leberzelle des Frosches zum Anlasse nehmen, darauf hinzuweisen, dass sich Entsprechendes auch an den Zellen mancher anderer entwickelter Gewebe finde.

Um hier mit Zellen zu beginnen, die nach Herkunft, Gestalt und Function von der Leberzelle weit abstehn, den Elfenbeinzellen (Odontoblasten), so zeigen sie ganz Aehnliches. Ein bequem zu erlangendes und durch die Grössenverhältnisse geeignetes Objekt bieten die Backzähne junger Kälber. Die Elfenbeinmembran erscheint von dem Aussehn eines mächtig entwickelten Cylinderepithels. Die langen Zellen dieser Schicht sind an ihrem peripheren, dem Dentin anliegenden Ende, von dem die Zahnfasern ausgehn, am stärksten, kantig-prismatisch, und verjüngen sich meist gleichmässig gegen das centrale, fadenförmig ausgezogene oder sich spaltende Ende hin. Der Kern liegt unterhalb der Mitte, näher der Pulpa, als dem Dentin. Diese Zellen nun werden als feinkörnig beschrieben. Indessen, sowohl frisch, als nach Behandlung mit Osmiumsäuredämpfen, halbprocentiger Lösung dieser Säure, oder auch mit Müllerscher Flüssigkeit lassen auch diese eine fibrillär gestaltete Substanz erkennen, eingelagert in eine hyaline Grundsubstanz. Der fibrilläre Körper ist zugleich feinkörnig. Die hyaline

Grundsubstanz überwiegt beträchtlich am peripheren Ende und nimmt da eine Zone von wechselnder Breite ein, ohne sich aber irgend gegen den centralen Theil der Zelle abzugrenzen. Die feinkörnig-fibrilläre Substanz umgiebt den Kern, hat dann vor dem Kern, d. h. peripherisch von demselben, ihre stärkste Ansammlung und strahlt von dort in Fäden und Netzen von sehr wechselnder Entwicklung aus. Gegen das mehr hyaline periphere Ende werden die Fädchen gestreckter, parallel und können diesem Theile ein gestricheltes Aussehn verleihen. Gegen das Dentin schliessen die Zellen mit einem meist deutlich sichtbaren, wenn auch schmalen Cuticularsaum ab, den die Dentinfortsätze der Zellen, die Zahnfasern, durchsetzen. Die hyaline Zone gehört also unbedingt noch zur Zelle. Der körnig fibrilläre Theil der Zellen erscheint sehr wechselnd in seiner Gestaltung, bald stark kontrahirt, so dass der hyaline Theil breit ist und nur wenige, schwer zu entdeckende feine Fädchen führt, bald in deutlichen Zügen der Fäden, bis an die Cuticula sich vorstreckend. Ich zweifle nicht daran, dass solche Fädchen auch in die Zahnfasern eindringen, die aber überwiegend aus der hyalinen Substanz bestehn, wie schon Franz Boll es geschildert hat (Arch. f. micros. Anat. Bd. IV. pag. 82).

Wieder zu Drüsenzellen mich wendend, weise ich auf die Verhältnisse hin, die Heidenhain's Scharfblick an den Epithelien der gewundenen Harnkanälchen entdeckt hat (Arch. f. micr. Anat. Bd. x. pag. 4.) Diese Zellen bestehn nach ihm aus zweierlei Substanz, einer den Kern umgebenden innern, die er als Protoplasma bezeichnet, und einer zweiten äussern, die in cylindrische „Stäbchen" zerfällt, die erstere Substanz umgiebt. Die Stäbchen sind parallel der Axe der Zellen gelagert und reichen von einem Ende der Zelle bis zum anderen, während das Protoplasma weder das innere, noch das äussere Ende erreichen soll. Zwischen den Stäbchen nimmt Heidenhain eine Kittsubstanz an, lässt aber das Protoplasma nicht scharf abgesetzt sein gegen den in Stäbchen zerfällten Theil der Zellen, sondern mit Fortsätzen in die Kittsubstanz übergehen. — Das Bild, das Heidenhain von diesen Nierenzellen entwirft, finde ich sehr zutreffend und rechne es ihm zu hohem Verdienste an, auf diese Complication des Baues zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt zu haben. Ich finde nur keine Nöthigung, noch ein drittes, eine von Protoplasma unterschiedene Kittsubstanz hier anzunehmen. Ich sehe die Fortsätze des Protoplasma zwischen den »Stäbchen« bis an das äussere und ebenso bis hart an die Oberfläche des inneren Endes der Zellen reichen, kenntlich an feinen Granulis und Anschwellungen.

Auf Grund meiner Wahrnehmungen möchte ich den Bau der in Rede stehenden Zellen dahin auffassen, dass dieselben aus zwei Sub-

stanzen bestehen, einer centralen, in engster Beziehung zum Kern stehenden, fein granulirten, und einer äussern mehr hyalinen. Erstere sendet aber zahlreiche, unter sich und der Axe der Zelle parallele Fortsätze gegen beide Enden, namentlich aber gegen das äussere (centrale, der Propria der Harnkanäle aufsitzende) Ende aus, die die hyaline Substanz durchsetzen und so eine Spaltbarkeit dieser Substanz in longitudinale, Stäbchen ähnliche Stücke praedisponiren. Je nachdem dieses Verhältniss mehr oder weniger ausgeprägt ist, d. h. je nachdem die hyaline Substanz reichlicher oder spärlicher ist und die sie durchsetzenden Protoplasmafortsätze mehr oder weniger entwickelt sind, wird die »Stäbchenstruktur« schärfer hervortreten oder zurückstehen. Eine ganz ähnliche Struktur finde ich an den Zellen der Malpighischen Gefässe vieler Insekten.

Es wird nichts dem im Wege stehn, die centrale Substanz nach ihrer Beziehung zum Kern und nach der fein granulirte Beschaffenheit, als Protoplasma aufzufassen, wie das bereits Heidenhain thut.

Es wäre nun von Interesse zu ermitteln, ob dem Protoplasma auch dieser Zellen, wie an der Leberzelle des Frosches, unter Umständen, z. B. bei der Ausscheidung von Farbstoffen, eine aktivere Rolle zuzuschreiben wäre, im Vergleich zu der andern Substanz. Die Frage ist hier, schon wegen der geringern Grösse, dann aber auch wegen der geringern Durchsichtigkeit der Elemente viel schwerer zu entscheiden. Dass an einer Niere, die in lebhafter Ausscheidung von Indigkarmin begriffen ist, sich dieser Farbstoff innerhalb der Epithelien der an dieser Sekretion betheiligten Abschnitte des Kanalsystems nachweisen lässt, haben Heidenhain's Arbeiten dargethan (Archiv f. microsc. Anat. Bd. X, pag. 40 und Archiv f. Physiologie Bd. IX). Man kann (ganz abgesehen vom Kern) an dem Zellkörper, der gefärbt ist, zweierlei Verhalten unterscheiden, eine diffuse Färbung, und eine streifige Färbung. In letzterm Falle giebt Heidenhain an, dass sich die Farbe in den »Stäbchen« fände, während die Zwischensubstanz farblos geblieben wäre. An einer andern Stelle (Archiv f. microsc. Anat. Bd. X, pag. 7) sagt derselbe, dass wenn Fett in den Epithelien vorhanden wäre, dieses in reihenweise geordneten Tröpfchen innerhalb der Stäbchen vorkäme. Nun würde aber gerade das, was Heidenhain Zwischensubstanz nennt, der Lage nach mit den Protoplasmafäden coïncidiren, die ich von der centralen den Kern umgebenden Masse aus durch die ganze Länge der Zelle sich erstrecken sehe und meiner Voraussetzung nach hätte sich sowohl das Fett, solange es noch in geringer Menge, in einzelnen kleinen Tröpfchen innerhalb der Zelle sich findet, als auch das die Zelle passirende Pigment, sobald

es überhaupt in bestimmter Weise lokalisirt sich zeigt, dem Zuge der Protoplasmafäden folgen müssen. Nach eigenen Erfahrungen glaube ich das auch aussprechen zu dürfen. Was das Fett anlangt, mit Bestimmtheit, denn ich habe an der fetthaltigen Niere einer Ratte, die Heidenhain mit Recht zum Studium dieser Verhältnisse empfiehlt, die Reihen der Tröpfchen deutlich dem Zuge der fein gekörnten Fädchen bis zu der centralen Masse hin folgen sehen. In Betreff des von der Zelle secernirten Pigments kann ich mich nicht so bestimmt äussern. Ich habe an den Nieren mehrerer Kaninchen nach Injektion von Indigkarmin sehr scharf streifig gefärbte Epithelzellen erhalten. Die Farbenlinien waren mitunter ganz kontinuirliche vom äussern Ende der Zelle bis fast zum innern reichende, daneben diskontinuirliche aus reihenweise geordneten Farbstoffpartikeln bestehende, und von solchen unterbrochenen Streifen glaube ich zu erkennen, dass die Träger des Farbstoffes von der centralen Masse ausgehende Fäden sind. Ich will indessen diese Differenz zwischen meinen und Heidenhain's Anschauungen nicht weiter urgiren, weil ich das Objekt nicht für ausreichend zur Entscheidung halte, und ich mit fernern Untersuchungen fortlaufend beschäftigt bin. Zunächst begnüge ich mich selbst damit, dass, was ich auch hier wahrgenommen habe, meinen an der Leberzelle des Frosches gewonnenen Erfahrungen nicht widerspricht.

Die bisher besprochenen Zellen gehören entschieden zu solchen, deren Leib oder Zellkörper, in seiner Totalität, von der heute leitenden Schule der Histiologie als Protoplasma aufgefasst worden ist. Wer von dem Protoplasma der Leberzelle, der Elfenbeinzelle, der Nierenepithelien sprach, der verstand darunter die gesammte Zelle und das ganz mit Recht, auf Grund des bisherigen Kenntniss. Seitdem unter Max Schultze's Führung die Lehre von der thierischen Zelle den fruchtbringenden Anschluss an die bedeutend weiter vorgeschrittene Erkenntniss der Botaniker wieder gewonnen hatte, seitdem die Protoplasmatheorie allgemeine Geltung auf beiden Gebieten erlangt hatte, war es durchaus korrekt und konsequent, die aus der Theilung der Eizelle hervorgegangene thierische Zelle solange und insoweit als Protoplasmakörper aufzufassen, als nicht ganz bestimmte, seien es chemische, seien es morphologische Anhaltspunkte dafür vorlagen, dass dies Protoplasma sich differenzirt, oder in seiner Totalität sich in eine neue Substanz mit neuen Qualitäten umgewandelt hatte. Der dehnbare Begriff des Protoplasma und die Mannigfaltigkeit der Funktionen desselben an Protozoën, gestattete es, den Zellen, auch ohne dass eine specifische Differenzirung an ihnen wahrzunehmen war, je nach ihrer Stellung im Organismus ganz verschiedene physiolo-

gische Dignitäten zuzuschreiben, und es war der Nachweis einer besondern Gestaltung des Protoplasma in morphologischem Sinne, je nach der Besonderheit der Gewebezelle, keineswegs ein Postulat der Theorie.

Bestimmte Anhaltspunkte indessen, eine erfolgte Differenzirung resp. Umbildung des ursprünglichen Protoplasma anzunehmen, liegen für viele Zellen thierischer Gewebe vor, so für die Muskelzellen, die Bindegewebszelle, die Knorpelzellen, die rothen Blutkörperchen, die verhornten Epithelzellen, die Linsenfasern, die Zellen der Schleimdrüsen etc. etc. Es fällt Niemandem ein, die specifische Substanz dieser Zellen als Protoplasma aufzufassen, man beschränkt sich vielmehr darauf nur die granulirte den Kern umlagernde Substanz, wenn eine solche überhaupt noch vorhanden ist, als Rest des Protoplasma zu bezeichnen. Für viele andere Zellen, und dahin gehören namentlich Epithel- und Drüsenzellen, bestanden solche Anhaltspunkte nicht und es wird die Aufgabe sein, diese einer genauere Prüfung zu unterwerfen. Dass man scharfe Differenzirungen trifft, wo sie bisher nicht angenommen waren, ergeben die vorhin besprochenen Beispiele. — Mir hat sich eine solche eingehendere Untersuchung des Zellkörpers verschiedener Drüsenzellen als unerlässliche Vorarbeit aufgedrängt bei Inangriffnahme des delikaten Problems, die Verdindung zwischen Nerv und Drüsenzelle im Einzelnen festzustellen. Ich habe diese Verhältnisse an einer Drüse, die ein in dieser Hinsicht besonders günstiges Object abgiebt, genauer beschrieben (die Speicheldrüsen von Periplaneta orientalis und ihr Nervenapparat. Beiträge zur Anatom. und Physiol. als Festgabe Carl Ludwig gewidmet). Es ergiebt sich an dieser Drüse, dass feine Nervenfibrillen in die Drüsenzellen eindringen, und mit einer netz- oder gitterförmig gestalteten Substanz der Zellen in Zusammenhang treten. Der Zellkörper dieser Drüsenzellen besteht also gleichfalls aus zweierlei Substanz, einer hyalinen Grundsubstanz und der zweiten, in die erstere eingebetteten, netzförmig angeordneten Substanz, die einmal mit den eintretenden Nervenfibrillen sich verbindet und andererseits in enger Beziehung zum Kern steht, indem das Netz durch zahlreiche Fäden gegen die Oberfläche des Kernes ausstrahlt. Der Kern schwebt gleichsam in dem Netzwerk. — Es fragte sich, wie man dieses Netzwerk aufzufassen habe. Ich sprach mich in dem angeführten Aufsatze dahin aus, dass es ja zunächst liege, diese Substanz nach ihrer Beziehung zum Kern und zu den Nerven als das Protoplasma der betreffenden Zellen anzusehen. Die Anordnung wäre kein Hinderniss gewesen. Netzförmiges Protoplasma kennt man vielfach von Pflanzenzellen her. Indessen boten sich zur Entscheidung doch nicht ausreichende Momente, und

ich glaubte die Möglichkeit offen lassen zu müssen, dass man in der netzförmigen Masse eine besondere sekundäre Bildung, ein Produkt der Umwandlung des Protoplasma vor sich habe. Der tiefere Einblick in den Bau der Leberzelle des Frosches hat mich eines Andern belehrt. Es besteht nun für mich kein Zweifel mehr, dass, was ich dort als Protoplasma beschrieben habe, der gitterförmig angeordneten Substanz in den Speichelzellen von Periplaneta orientalis homolog ist. Die äussere Erscheinung ist nur eine abweichende, hier ist das Protoplasma viel regelmässiger gestaltet und gleichmässiger durch die ganze Zelle vertheilt. Immerhin wird man dieser Anordnung aber nicht Formbeständigkeit zuschreiben dürfen. Als das Formbeständigere und die äussere Gestalt der Zelle bedingende, erscheint vielmehr hier, wie an der Leberzelle des Frosches das Paraplasma. Die Nervenfibrillen aber treten mit dem Protoplasma in Verbindung, und es fällt jeder Anlass weg, einen besondern intracellulären Terminalapparat, an den die Nerven sich anschliessen, aufzustellen.

Wie für die Frage nach der Art des Zusammenhanges der Nervenfibrillen und Zellen, so ist auch zur Erklärung des Phänomen's, das ich an der Spitze dieser Mittheilnng gestellt habe, eine genauere, als die bisherige Kenntniss vom Bau der Leberzelle der höhern Wirbelthiere unentbehrlich. Wenn bei der Injektion der Gallenwege eine leicht penetrirende Masse zuerst in der Form sehr feiner Fädchen in die Leberzelle eindringt, um dann in einiger Entfernung von der Oberfläche zu kleinen Portionen sich anzusammeln, so könnte man an feine praeformirte Kanälchen denken, die der Bewegung des natürlichen Sekrets dienen. Das war auch meine ursprüngliche Vorstellung. Ich nahm an, dass das Sekret sich in kleinen Vakuolen sammelt und von diesen aus durch feine Röhrchen, die eben so wenig, wie die Vakuolen, beständige zu sein brauchten, in das Gallenkapillarrohr abfliesst. Die Injectionsmasse würde diese Wege dann rückläufig anfüllen. Nachdem ich an der Leberzelle des Frosches das Protoplasma in einzelnen Fäden bis an das Lumen der intercellulären Gallenbahn habe vordringen sehen, bin ich geneigt, die erste Vorstellung dahin zu modificiren, dass es nicht sowohl Kanälchen mit flüssigem Inhalt, als vielmehr solche isolirte Protoplasmafäden sind, die der Injectionsmasse die Bahn in das Innere der Zellen weisen. Es kann die Masse längs des Fädchens eindringen, es ist aber auch möglich, dass sich der kontractile Faden vor der andringenden Masse zurückziehe. Leider bietet die Leberzelle der Vögel und Säugethiere nicht die klaren Verhältnisse, wie beim Frosche. Sie ist eher nach dem Typus der Speichelzelle von Periplaneta orientalis gebaut, spärliches Paraplasma, und darin ein Protoplasmanetz mit engen Maschen, das sich gleichmässig

durch die ganze Zelle vertheilt und nirgends stärkere Ansammlung zeigt. Ehe ich diese Zellen eingehender schildere und mit einer bestimmten Erklärung der Injectionsphänomene an denselben hervortrete, halte ich es für nöthig, erst eine ausgedehntere Basis zur Beurtheilung der Differenzirung des Protoplasma an analogen Zellen zu gewinnen.

XVIII.

Das Vorkommen von Miocängestein unter Diluvialgeschieben in Holstein.

Von M. W. Fack in Kiel.

(Als Vortrag geschrieben.)

Auf der Holsteinischen Ebene findet sich ein Gestein, welches, für technische Verwendung ganz ohne Werth, doch für den Freund der Natur und namentlich für Geognosten und Paläontologen von grossem Interesse geworden ist. Wegen seiner Aehnlichkeit mit dem bekannten Gestein von Sternberg in Mecklenburg, nannte man es ehemals »Sternberger Kuchen«, seitdem man aber erkannt hat, dass es sich paläontologisch von dem Sternberger unterscheidet, heisst es einfach Holsteiner Gestein. Früher nur selten gefunden und weil man es mit dem Sternberger für identisch hielt, fand es nur geringe Beachtung. Seitdem aber durch die Untersuchung von Prof. Beyrich in Berlin zu Anfang der 50 er Jahre festgestellt ist, dass unser Gestein mit dem Mecklenburger gar nicht übereinstimmt, sondern einer andern Etage der Tertiärformation, dem Miocän, angehört, und als bei verschärfter Forschung von Seiten Einzelner (Meyn, Semper) die Zahl der eingeschlossenen Versteinerungen sich mehrte, da steigerte sich das Interesse für dieses Gestein, da erweiterte sich auch die Kenntniss von demselben.

Nach dem Vorgange von Deshayes und Lyell theilte man bekanntlich die Tertiärformation in 3 Etagen, in Eocän, Miocän und Pliocän, je nachdem die eingeschlossenen Organismen, namentlich die Mollusken, mit den jetzt lebenden weniger oder mehr übereinstimmen. Professor Beyrich bildete auf Grund der gefundenen Einschlüsse im

norddeutschen Tertiärgebirge aus den obern Schichten des Eocän und den untern Schichten des Miocän eine vierte Hauptetage, das Oligocän, und gliederte also die Tertiärformation in Eocän, Oligocän, Miocän und Pliocän, — eine Eintheilung, der sich andere Forscher angeschlossen haben. Es fällt nun das Sternberger Gestein in Mecklenburg unter das Oligocän, das Holsteiner Gestein unter das Miocän.

Nach seiner materiellen Beschaffenheit ist unser Gestein ein feinkörniger Sandstein, mehr oder weniger eisenhaltig, zuweilen ein wahrer Limonit In der Regel enthält es ziemlich viel Thon beigemengt; mitunter tritt es bei Verschwinden des Sandgehaltes als zähes Thongestein, als Thoneisenstein auf; feinen Gehalt an Kalk habe ich noch nicht wahrgenommen, und sehr selten wird es durch Aufnahme grösserer Quarzkörner oder Concretionen von erhärtetem Thon conglomeratisch. Unverwittert ist das Aussehen des Gesteins fahlgrau, wie dichte Sphärosiderite, durch Oxydation des Eisengehaltes wird es gelbbraun bis braunroth; Stücke mit einer braunen Schale und einem unoxydirten grauen Kern werden nicht selten gefunden. Die Festigkeit des Gesteins ist sehr verschieden; als Thoneisenstein ist es sehr zähe, der nicht oxydirte Sandstein ist im Innern sehr hart und spröde. Durch fortschreitende Verwitterung geht das Cäment des Sandes verloren, das Gestein wird milde, und erstreckt sich die Verwitterung bis in das Innerste hinein, so erscheint es aufgelockert und es lässt sich nicht bloss mit dem Hammer leicht bearbeiten, sondern in manchen Fällen mit Meissel und Bürste zu den schönsten Cabinetsstücken zurichten.

Ausgezeichnet ist dies Gestein durch die Versteinerungen, welche es häufig einschliesst und durch die es sich als zum Miocän gehörig zu erkennen giebt. Die Menge der organischen Einschlüsse ist wechselnd; so wie es auf der einen Seite Gesteine dieser Art giebt, welche gar keine oder kaum eine Spur organischer Reste einschliessen, kommen andrerseits auch Stücke vor, die so voll stecken, dass sie wie wahre Muschelbreccien auftreten und kaum Platz für den verkittenden Sand übrig lassen. Zwischen beiden Extremen kommen alle möglichen Uebergangsstufen vor. Die Versteinerungen liegen häufig durch die ganze Masse des Gesteins in regelloser Einbettung zerstreut, in manchen Fällen jedoch liegen sie in Schichten angehäuft, nach welchen beim Zerschlagen das Gestein zerspringt oder abblattet. So entstehen aus dem Stein plattenförmige Stücke, welche unter dem bunten Aussehen ihrer Versteinerungen als Kuchen erscheinen und die ehemals, von ihrem bekannten Fundort Sternberg in Mecklenburg, unter dem Namen »Sternberger Kuchen« bekannt waren. Das Gestein findet sich fast nie in grossen Blöcken, meistens kommt es in handgrossen

Platten vor, Stücke von Kopfgrösse und darüber gehören zu den seltenen Vorkommnissen.

Was den Erhaltungszustand der Versteinerungen betrifft, so ist derselbe sehr verschieden. Am schlechtesten ist der Zustand bei den Bivalven, manche Stücke sind nichts weiter als Haufwerke von Fragmenten, in andern sind sie wieder vollständig erhalten, zuweilen in beiden Schalen, (Tellina, Leda, Astarte, Corbula). Die Univalven sind bei weitem häufiger und auch schöner erhalten, die Schalen sind bald mehr oder weniger calcinirt, bald auch ganz frisch und fest, in seltenen Fällen mit Bändern und Flecken, wie im natürlichen Zustande. Beim Zerschlagen des Gesteins geht eine Anzahl von Schalen durch Zerspringen verloren, doch finden sich auch Stücke, an welchen sich durch vorsichtige Bearbeitung, durch Bürsten und Meisseln, die prachtvollsten Schalen herausarbeiten lassen. Den Typhis horridus Brocci erlangte ich mit allen seinen Stacheln.

Die Schönheit der Versteinerungen erregte bald die Aufmerksamkeit der Fachgelehrten. Im Jahre 1853 erschien von Prof. Beyrich eine Bearbeitung des norddeutschen Tertiärgebirges, eine Arbeit, in welcher auch schon einzelne Versteinerungen unseres Holsteiner Gesteins (durch Dr. Meyn) ihren Platz fanden. Leider sind von dieser Arbeit nur 4 Abhandlungen erschienen, seit 1856 ist nichts mehr publicirt. So unvollständig nun auch diese Arbeit geblieben ist, so werthvoll ist dieselbe durch die in derselben gegebenen Methode in der kritischen Beschreibung der einzelnen Versteinerungen, wie durch die feste Gliederung der Schichtenfolge der ganzen Tertiärformation und durch die Einordnung der einzelnen Localitäten. Durch diese Arbeit erhielt auch unser Holsteiner Gestein zuerst seinen Platz innerhalb des Miocän.

Im Jahre 1872 erschien der erste Theil einer Arbeit über »das Miocän Norddeutschlands und seine Molluskenfauna« von Professor v. Koenen in Marburg. Für dieses Werk hatte ich dem Verfasser die von mir gesammelten Versteinerungen aus dem Holst. Gestein zur Benutzung zugestellt. Der erschienene erste Theil behandelt die syphonostomen Gasteropoden, und unter der Zahl von 142 Arten, die von sämmtlichen Norddeutschen Fundorten zusammengebracht sind, ist unser Holsteiner Gestein mit etwa 70 Arten vertreten, von denen ich von einem einzigen Fundorte allein 62 Arten beibringen konnte. Es sind dies folgende Gattungen: Murex mit 4 Arten, Typhis 2, Tritonium 1, Cancellaria 5, Ficula, Fusus 5, Stenomphalus 1, Terebra 5, Nassa 6, Phos 1, Cassis 2, Columbella 2, Oliva 1, Ancillaria 2, Conus 3, Pleurotoma 15, Defrancia 2, Mangelia 2, Voluta 1 Art. Die Zahl der holotomen Gasteropoden und der Pteropoden wird nach

einem vorläufigen Ueberschlag nicht geringer sein. Rechnen wir dazu noch an Conchiferen reichlich 30 Arten, so wird unser Holst. Gestein etwa an 170 Arten Versteinerungen enthalten, ein Reichthum, der neben der Schönheit einzelner Versteinerungen und der gesammelten Handstücke ein allgemeines Interesse abgewinnt.

Was nun das Vorkommen des Gesteins betrifft, so ist dasselbe unter unsern Geröllen im Allgemeinen ein seltenes Vorkommen. Ich hatte schon ein paar Jahre angestrengt die hier in der Umgegend vorhandenen Sandgruben und Steinhaufen abgesucht, als ich zum ersten Male auf der Eckernförder Chaussee, unweit der Stadt, ein schönes, aber sehr festes Stück dieses Gesteins zu Gesicht bekam. Später kamen andere Funde hinzu von Voorde, Holtenau, Laboe, Schrevenborn, Raisdorf, Dersau, aber stets so vereinzelt, dass ich von jedem Stück nicht blos den Fundort genau, sondern auch die Umstände, die zum Funde führten, in frischer Erinnerung behalten habe. Wie sparsam dasselbe vorkommt, beweisen anch die Ausgrabungen für die Marinebauten zwischen Wilhelminenhöhe und Ellerbeck. Hier, wo Tausende Fuder von grossen und kleinen Steinen angesammelt wurden, um für den Betonboden der Docks zerschlagen zu werden, habe ich unter all diesen Steinen nur 3 Mal Holsteiner Gestein gefunden, einen etwas grössern Block mit wenigen Versteinerungen und zwei kleine, etwas reichhaltigere Stücke. So vereinzelt liegt das Gestein in unserm Diluvium, hauptsächlich an der Ostseite von Holstein als auch von Schleswig; bekannt sind Funde aus der Gegend von Hamburg, Oldesloe, Neustadt, Preetz, Schleswig, Flensburg. An der Westseite scheint es nicht ganz zu fehlen (Rickling, Itzehoe, Pahlen), die hier gefundenen Stücke sind aber schlecht, insofern die Schalen in dem Gestein fast immer aufgelöst und so von den eingeschlossenen Versteinerungen nur die Steinkerne übrig geblieben sind, mit denen sich nicht viel anfangen lässt. Die Schalen in den hier bei Kiel herum gefundenen Handstücken sind fast immer gut erhalten und aus einem bei Laboe gefundenen Prachtstück erhielt ich auch einige seltene Einschlüsse: Oliva flammulata L., Columbella attenuata Beyr., Arca latesulcata Nyst. Einzelne kleine Handstücke lieferten oft mehr als 10 verschiedene Arten, in anderen konnten wir bis zu 30 Arten zählen.

Neben dem seltenen Vorkommen im Allgemeinen findet sich sporadisch ein häufigeres Vorkommen. Es sind dies aber bisher nur wenige Localitäten. Am längsten bekannt ist wohl das hohe Ufer unterhalb Brothen an der Lübecker Bucht. Von Prof. Beyrich ist schon Steinbeck bei Segeberg mehrfach genannt. Bruhns »Umgebung von Eutin« führt Sielbeck als einen Ort auf, wo mehrfach Stern-

berger (?) Gestein gefunden wurde. Bei Anlage der Eisenbahn bei Plön ward mehrfach Holst. Gestein gefunden und theilweise für das hiesige Museum gesammelt. Endlich hatte ich seit Jahren einen Fundort zu Stolpe bei Bornhöved, wo ich, namentlich wenn hier Grand zur Wegebesserung gegraben wurde, dieses Gestein sammeln konnte.

Im Sommer 1873 besuchte ich die genannten Localitäten sämmtlich und hatte dabei nicht blos das Auffinden neuer oder seltener Versteinerungen für das v. Koenen'sche Werk im Auge, sondern wollte auch untersuchen, wie weit diese Fundorte nach den gesammelten Einschlüssen unter sich und mit Fundorten anstehenden Gesteins (Sylt, Reinbeck) in Uebereinstimmung wären. Ja, ich ging noch einen Schritt weiter und hoffte aus diesen Localitäten und deren Verbindung eine Verbreitungszone des Holst. Gesteins aufzufinden, die uns nicht blos das Herkommen desselben, die ursprüngliche Lagerstätte näher führen, sondern auch die Art des Transports dieser Findlinge nachweisen sollte. Die Auffindung einer Verbreitungszone wollte nicht gelingen, doch war im Ganzen der Besuch dieser Punkte recht lohnend, namentlich was das Auffinden von Versteinerungen betrifft, und ich führe hier die einzelnen Fundorte vor unter Andeutung der gemachten Beobachtungen und Erwerbungen.

1. Sielbeck, eine Meile nördlich von Eutin (Grossherzl. Oldenb. Gebiet). Hier sollte nach Baurath Bruhns Aeusserung früher mehrfach sog. Sternberger Gestein gefunden worden sein. Eine Grube fand ich nicht, statt deren aber einen Abstich am Wege zwischen Eutin und Sielbeck. Bei diesem Abstich am Wege und weiter unten am Ufer des Kellersees wurden mehrere Proben des Holsteiner Gesteins gefunden. Dasselbe ist von der härtesten Sorte, es zerspringt beim Zerschlagen sehr regellos, die eingeschlossenen Schalen gehen dabei gewöhnlich in Trümmer, und dieselben heraus zu heben oder auch nur vollständig blos zu legen, ist fast unmöglich. Doch ist das Gestein interessant, denn neben einigen Gasteropoden, Aporrhais speciosa var. Margerini de Kon. und Nassa Schlotheimii Beyr. enthielt es vorzugsweise Bivalven: Tellina fallax Beyr., Cardium sp., Limopsis aurita Br. und als seltene Vorkommnisse Leda minuta Desh. und einen grossen Pecten, Pecten Gerardii sehr ähnlich. Der Boden, aus dem diese Gesteinproben herausgekommen waren, ist unzweifelhaft der den Glacialmergel bedeckende Korallensand. In der weiteren Umgebung von Sielbeck, zu Gremsmühlen, Nüchel, Schönwalde und bei Eutin wurde kein Handstück dieses Gesteins von mir aufgefunden. Am Kellersee fand sich Juragestein.

2. Plön. Bei Anlage der Ostholsteinischen Bahn wurde hier mehrfach Holst. Gestein gefunden, auch noch später von Arbeitern

gesammelt. Ich besuchte deshalb die vorhandenen Gruben, die Eisenbahneinschnitte, die Abstürze des Ufers am grossen See, doch nirgends fand sich ein Stück. Als ich auf einer Excursion gelegentlich über den dortigen Kirchhof ging, entdeckte ich eine grosse Menge dieses Gesteins in zum Theil recht grossen Stücken auf den Gräbern, offenbar zur Ausschmückung oder als Malstein hingelegt. Die Heiligkeit des Ortes gebot, meine Hand nicht an dieselben zu legen. Ich kann nur constatiren, dass das Gestein hier zahlreich vorhanden war. Ohne Zweifel ist es ganz in der Nähe gefunden, und Plön bleibt jedenfalls ein Ort, der wegen des häufigen Vorkommens mit zu verzeichnen ist. So viel ich sehen konnte, glichen diese Stücke ganz denjenigen, welche das hiesige Museum und Herr Amtsrichter Müller von dieser Localität besitzen. Das Plöner Gestein gehört zu jener zähen, mehr thonigen Sorte, welche vorzugsweise aus Trümmern grosser Bivalven besteht, aus Pectunculus und Venus, denen sich mehr selten, grosse Exemplare von Aporrhais speciosa Schloth. und Xenophora Deshayesii Michel. zugesellten. In der Umgegend von Plön, zu Tramm, Ratjensdorf, in den sog. Alpen und auf Ascheberg wurde von diesem Gestein nichts aufgefunden.

3. Stolpe. Im Jahre 1858 suchte ich in der Umgegend von Preetz die Ausdehnung des von Nettelsee über Preetz und Sophienhof fast bis Lebrade sich erstreckenden leichten Bodens, der an der Oberfläche zum grössten Theil aus losem, steinfreiem Sande besteht. Auf der Wegestrecke durch das Gut Kühren fand ich einen schmutzigen Grand zur Wegebesserung aufgefahren und in demselben bald mehrere schöne Stücke Holst. Gesteins. Bei angestellter Nachforschung nach der Grube, aus welcher dieser Grand ausgefahren war, erfuhr ich, dass derselbe zu Stolpe an der Landstrasse von Kiel nach Segeberg gegraben werde. Hier fand ich bald eine recht grosse Grube und in derselben gleich wie auch später zum Theil durch Hülfe der Arbeiter eine Anzahl von Handstücken des Holst. Gesteins, so zahlreich und zugleich so schön, dass dies Gestein in meiner Sammlung in dem Grade vorherrscht, dass ich für mich dies Gestein nicht anders als Stolper Gestein nenne und es als eine Art Normalgestein betrachte. Hier zu Stolpe tritt das Gestein nur in zwei verschiedenen Varietäten auf; die eine weniger häufige Art ist stark thonig, gleich dem Plöner sehr zähe und von ähnlichen Einschlüssen wie dieses; die andere Art ist sehr sandig und häufig durch Verwitterung so stark gelockert, dass es sich in vielen Fällen durch Bürsten bearbeiten lässt. Diese Art ist häufiger und reicher an Versteinerungen. Da erst etwa ein Drittel dieser Versteinerungen durch Herrn von Koenen bearbeitet ist, so nehme ich hier Abstand von der Aufstellung eines namentlichen

Verzeichnisses und, indem ich letzteres für später vorbehalte, führe ich dieselben hier in mehr genereller Uebersicht vor. Zu Stolpe finden sich:

a. Fischreste, im Ganzen ziemlich sparsam. Es sind dies ein paar Zähne, vielleicht Lamna und Sphaerodus angehörend; Gräten und Gehörknochen, letztere so, wie sie Prof. Karsten aus dem Sternberger beschrieben hat. (Verz. der im Rostocker Mus. befindlichen Verst. aus dem Sternberger Gest).
b. Krustaceenreste, selten; es sind ein paar Scheerenfragmente und einzelne Schmelzhöcker grösserer Scheeren.
c. Gasteropoden, c. 120 Arten. Als für die Localität bezeichnend, nenne ich: Murex inornatus Beyr., Cancellaria mitraeformis Brocc., Stenomphalus Wiechmannii v. Koenen, Nassa Bocholtensis Beyr. u. N. costulata Renieri, Phos decussatus v. K., Conus Allioni Mich., Columbella Beyrichi v. K. — Mitra kommt nicht vor, die Gattungen Terebra und Pleurotoma, so wie die Tyranidellideen sind recht zahlreich vertreten.
d. Pteropoden: Vaginella depressa Dandin, häufig; Hyaläa sp. und Cleodora sp. sehr selten.
e. Bivalven, reichlich 30 Arten, darunter Tellina fallax Beyr., Lucina borealis L. Modiola Hörnesii Reuss, Leda laevigata Nyst., Corbula gibba Br., Astarte vetula Phil. als am häufigsten vorkommend. Selten gefunden sind Limopsis minuta Phil., Congeria sp. an amygdaloides Dunker, Cardium papillosum Poli, Saxicava arctica L., Neaera Waelii Nyst., Anomia sp., Solen sp.
f. Zoophyten (Quenstedt). Von Bryozoen kommt Lunulites urceolata Gldf. nicht häufig vor; von Foraminiferen eine Nodosaria und nicht bestimmte andre Arten. Nach Mittheilung von Dr. Meyn kommen in einem nicht eisenhaltigen Stücke auch Schwämme vor.

Ausser diesen aus dem Gestein gewonnenen Versteinerungen kamen als lose im Sand gelagert vor einzelne Fragmente fossiler Knochen, vermuthlich Cetaceen angehörend und gar nicht selten meist stark abgeriebene Miocän Conchylien, vorherrschend Fusus und Pleurotoma Arten. Unter ihnen sammelte ich 2 Arten, die im Gestein nicht gefunden wurden. Cancellaria spinifera Grat. und Bruchstücke einer grossen Voluta Bolli Koch. Verkieseltes Holz in kleinen und grossen Stücken wurde hier ebenfalls recht häufig gesammelt, darunter eins mit Bohrgängen einer Bohrmuschel. Der Boden besteht aus wechselnden Schichten von feinkörnigem Sande und Geröll; in den Geröllschichten, etwa 8—12 Fuss unter der Oberfläche kommt das

Holst. Gestein vor. Durch den Wechsel der Schichten giebt sich der Boden als eine Strandbildung kund und die Ablagerung derselben fällt wohl in die Zeit der Bildung des Korallensandes. In der Umgebung von Stolpe fand ich nur vereinzelte Proben des Holsteiner Gesteins zu Perdoel, Calübbe und Dersau, nicht zahlreich genug um daraus eine Verbindung mit andern Punkten herzuleiten.

4. Steinbeck. Eine kleine Meile östlich von Segeberg liegt auf einem auf 3 Seiten von einem niedrigen Wiesengrund umgebenen Terrain, auf einem kleinen Promontorium innerhalb des Landes, das Dorf Steinbeck, ein Ort, dessen Name schon andeutet, was man hier zu erwarten hat. In der Arbeit über das Norddeutsche Tertiär von Prof. Beyrich ist dieser Ort mehrfach erwähnt und es erschien angezeigt, denselben auf Holst. Gestein abzusuchen. Eben nordöstlich vom Dorfe fand ich eine verlassene Grube, aus der ehemals Material für den Bau der Chaussee nach Lübeck gegraben war. Nur an einer Stelle fand sich ein kleiner frischer Abstich; vor demselben und weiter hin auf dem Boden der Grube fand ich mehrere Geschiebe des Holst. Gesteins, und durch den Lehrer Herrn Timmermann erfuhr ich, dass dieses Gestein hier ziemlich häufig gefunden werde, was auch durch das Vorkommen solcher Geschiebe in den Steingrotten bei den Wohnungen bestätigt wurde. Das Gestein, wie ich es fand, ist von der harten Sorte, mehr thonig als sandig, im Aussehen grau oder braun, häufig mit einer stärker oxydirten Schale, also ein Eisenschalstein, und in den gefundenen Stücken recht voll von Versteinerungen. Was letztere betrifft, so scheinen Phos, Columbella und die Pyramidelliden ganz zu fehlen. Als bei Stolpe nicht vorkommend fand ich Nassa Meyni Beyr., Tectura compressiuscula (Patella compr. Karst.) und eine Pinna in recht grossen Schalen, von der bei Stolpe nur unscheinbare Fragmente gefunden wurden. Die gewöhnlichen Vorkommnisse waren Xenophora Deshayesii Michel., Aporrhais speciosa Schloth., Nassa Schlotheimi Beyr., Turritella subangulata Brocci. Der Boden bestand hier zuoberst aus gelbem Geschiebelehm in einer Mächtigkeit von 4—5 Fuss; unter demselben sass eine mehrere Fuss mächtige Geröllbank, ohne wahrnehmbare Schichtung und ohne zwischengelagerte Sandschichten, die letztere ohne Zweifel dem Corallensand angehörig. Bei weiterer Nachforschung erfuhr ich noch, dass einzelne Proben des Holst. Gesteins auch zu Schieren, Weede und bei Segeberg gefunden wurden. Ich selbst fand nur ein paar schlechte Geschiebe, d. h. solche, in denen die Schalen völlig aufgelöst und verschwunden waren, zu Gladebrügge, Bebensee und in dem Eisenbahndurchstich zu Rickling.

5. Das Brothener Ufer bei Travemünde. Es war längst bekannt, dass unter dem hohen Ufer, welches sich von Niendorf an bis nahe an Travemünde erstreckt, unser Holst. Gestein häufig vorkomme. Lange Zeit galt diese Localität als die einzige Fundstelle. Schon Prof. Beyrich hat von daher einzelne Schalen beschrieben und Prof. von Koenen führt in dem 1. Theil seiner Arbeit über das Norddeutsche Miocän schon 18 Arten auf, die ihm durch die Herren Landbaumeister Koch in Güstrow und Dr. Wiechman in Rostock von diesem Fundorte zugestellt wurden. Ich besuchte diesen Ort in der sichern Erwartung einer guten Ausbeute auf dem mit Steinen bedeckten Strandwall. Unmittelbar von der Ostsee erhebt sich das Ufer in senkrechter Wand 40—50 Fuss. Oben liegt wie zu Steinbeck der gelbe Geschiebelehm (Blocklehm) 6—8 Fuss mächtig, unter ihm liegt der blaugraue Glacialmergel in bedeutender Mächtigkeit, und so weit ich beobachten konnte, ohne zwischengelagerten Korallensand. Vor dem steilen Abfall liegt ein gewöhnlich 30—40 Fuss breiter Strand, der mit grossen Klumpen von Lehm oder Mergel, mit Sand und Steinen bedeckt ist, letztere das Residuum der durch die auflösende und abwaschende Thätigkeit des Meerwassers zerstörten Mergel- und Lehmblöcke. Gewöhnlich ist bis zur Linie des Hochwassers ein solcher Strand mit schön reingewaschenen Steinen übersäet. Bei meinem Besuch fand ich leider den ganzen Strandwall, etwa 2 Fuss hoch mit Sand verschüttet, eine Wirkung der grossen Novemberfluth von 1872. Nur hin und wieder fanden sich unbedeckte Blössen des ehemaligen Strandes, dazu war durch den Wellenschlag ein schmaler Strandwall aufs Neue gebildet, und somit nicht alle Gelegenheit zum Sammeln benommen. Ich fand auch bald einzelne Geschiebe des Holst. Gesteins. Im Fortgang bei dem Mangel an Steinen auf dem Strandwall mehr an den hohen Abhang gedrängt, machte ich eine Beobachtung, die mir neu war. Es fand sich nämlich das Holst. Gestein mehrfach als Geschiebe in dem mächtigen Glacialmergel und ein paar sogar sehr schöne Stücke konnte ich aus dem steifen Mergel herausgraben; eine Beobachtung, die sich aus der einfachen Betrachtung über das Herkommen der Geschiebe auf dem Strandwall eigentlich von selbst ergiebt. Es ist ja kein anderes Material vorhanden als der Glacialmergel, denn der Blocklehm ist der ganzen Masse gegenüber zu unbedeutend und man weiss auch, dass derselbe weder eine besondere Mannigfaltigkeit der Geschiebe zeigt, noch vorzugsweise tertiäre Gesteine einschliesst. Ich constatire zunächst das häufige Vorkommen des Holst. Gesteins. Dasselbe gehört wie das von Steinbeck der stark thonigen harten Sorte an; einzelne Stücke enthielten eine grosse Anzahl fossiler Schalen, doch war bei der Festigkeit des Gesteins nicht

möglich, dieselben vollständig herauszuarbeiten. Hier fand ich Teredo sp. an navalis und eine Bivalve, ähnlich der Abbildung von Psammosolen Risso = Solecurtus Blainv.; selten vorkommend Oliva flammulata L., Sigaretus clathratus Recl., Turritella sp., Saxicava arctica L., Solen sp. und in Abdruck den grossen Pecten, den ich bei Sielbeck fand. Ausser diesen kommt eine Anzahl gewöhnlicher Arten vor, doch fehlen auch hier, soweit ich beobachten konnte, Phos, Columbella und die Pyramidellideen.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass das Holsteiner Gestein schon im Glacialmergel vorkommt, also in derjenigen Bildung, mit welcher das Phänomen der erratischen Blöcke in unserm Diluvium beginnt. So wurden sie gefunden zu Brothen, so fand ich sie auch in demselben Mergel am Kieler Hafen zwischen Stein und Laboe. Aus diesem Mergel ausgewaschen geriethen sie in die Schichten und Geröllbänke des Korallensandes.

Was nun die einzelnen Localitäten betrifft, an welchen das Holsteiner Gestein vorkommt, so sind diese nicht in dem Grade verbunden, dass sich eine Verbreitungszone aus denselben bilden lässt, und die verschiedenen Proben sind auch nach ihrer petrographischen Beschaffenheit nicht ganz gleich, die sandigen sind vorherrschend zu Stolpe, die thonigen zu Steinbeck und Brothen, ebenso sind sie paläontologisch nicht völlig übereinstimmend. Allenfalls liessen sich die Gesteine von Brothen, Steinbeck und Sielbeck in eine Gruppe stellen; das sandige Stolper schliesst sich ihnen nicht so unmittelbar an, vielleicht gehört dasselbe einem höher gelegenen Niveau des Miocän an.

Woher stammen nun die Geschiebe des Holst. Gesteins? Welches ist die ursprüngliche Lagerstätte desselben? Von andern Geschieben unseres Diluviums weiss man, dass sie im Nordosten, in Schweden, Finnland, den russischen Ostseeprovinzen gefunden werden. Die bei uns so häufigen Silurgeschiebe weisen auf Oeland, Gotland und die Ostseeprovinzen; von einer Art des Granits, dem Rapakiwi, der einzeln sehr hübsch bei uns gefunden wird, weiss man, dass er in Finnland ansteht; unsere schönen grobkörnigen Diorite weisen auf den Ural hin. Es ist darnach ganz natürlich zu fragen, ob nicht auch die Geschiebe des Holst. Gesteins aus diesen Gegenden stammen. So viel ich weiss, kennt man weder in Schweden, noch im nördlichen Russland ähnliche Tertiärschichten; unsere miocänen Geschiebe können also wohl nicht gut aus diesen Gegenden gekommen sein, und gesetzt auch, sie kämen im Nordosten Europas vor, so wäre es ganz unerklärlich, warum die miocänen Geschiebe einzig nach Holstein gekommen und auf ihrem Transport nicht auch einzeln in den Diluvialschichten des östlichen Theils des baltischen Landrückens stecken geblieben

wären. Wohl finden sich Tertiärschichten in der Umgegend von Stettin, ebenso Tertiärgeschiebe zu Sternberg in Mecklenburg, doch sind dies oligocäne, und miocäne sind, so viel ich weiss, daselbst nicht gefunden. Bei der Untersuchung nach der Herkunft des Holst. Gesteins bleibt uns zunächst nur die Frage: können dieselben nicht aus den Miocän-Lagern stammen, die wir anstehend auch bei uns und in unserer nächsten Umgebung finden? Miocäne Thonlager finden wir zu Gramm und Spandet im nördlichen Schleswig, zu Muggesfelde, Lieth und Langenfelde in Holstein, bei Reinbeck und auf Sylt. Von Reinbeck weiss man, dass hier auch sandsteinartige Bildungen mit zahlreichen Versteinerungen bei Anlage der Hamb.—Berliner Eisenbahn gefunden wurden; und es ist sehr wohl denkbar, dass auch in den Thonlagern dichtere Bänke von thoniger oder sandsteinartiger Bildung sich finden; Concretionen und härtere Knollen sind auch von uns darin beobachtet. Wir werden durch diese Beobachtung nur noch mehr hingewiesen auf die Untersuchung, wie weit die Versteinerungen des Holst. Gesteins mit den Versteinerungen unserer Miocän-Lager übereinstimmen. Ein sehr sicheres Resultat lässt sich deshalb nicht gut machen, weil weder das Holsteiner Gestein noch die sämmtlichen anstehenden Punkte hinreichend abgesucht sind. Nach dem 1. Theil des Norddeutschen Miocän von A. v. Koenen waren zu Stolpe 62 Arten gefunden, zu Reinbeck 29 Arten, von denen 20 auch zu Stolpe vorkommen, zu Langenfelde 42 Arten, von denen 23 zu Stolpe, zu Lieth 26 Arten, von denen 17 zu Stolpe, zu Gramm 26 Arten, von denen 15 zu Stolpe, auf Sylt 39 Arten, von denen 24 zu Stolpe auch vorkommen. In Betracht der Abweichungen, die unter den Einschlüssen des Holst. Gesteins und des Glimmerthons von den verschiedenen Fundorten sich zeigen, (von 18 zu Brothen gesammelten Arten kommen 13 bei Stolpe vor), können uns die aufgeführten Zahlen nicht überraschen. Sprechen dieselben auch nicht für völlige Uebereinstimmung, so lassen sich dieselben andrerseits noch weniger gegen die Herkunft von diesen Fundarten aufführen. So gut als Braunkohlen und Schollen schwarzen Glimmerthons in unsern Diluvialschichten gefunden werden und so bestimmt namentlich der Glimmerthon, den wir an der Ostseite des Kieler Hafens mehrfach, auch zu Brothen im Glacialmergel beobachteten, uns auf unser Thonlager hinweisen, nicht allein durch die völlige Uebereinstimmung des Thones, sondern auch durch die charakteristischen Glimmerthonconchylien (Pleurotoma turbida Sol. Pleurotoma turricola Brocci, Turritella subangulata Br. aus einer Scholle von Laboe), ebenso gut weisen die Geschiebe des Holst. Gesteins auf ihre Abstammung aus tertiären Schichten des eigenen Bodens hin. Auch hier dieselben Gründe: die grosse Anzahl der

übereinstimmenden Arten der Einschlüsse im Gestein wie im Thon und die grosse Aehnlichkeit namentlich der aus dem Mergel zu Brothen in mehr unoxydirtem Zustande gesammelten Proben des Holst. Gesteins mit manchen rauhen, magern tertiären Thonen. Für Stolpe kommt dann noch hinzu das unser Holst. Gestein begleitende Vorkommen von verhärtetem Glimmerthon mit Dentalium floratum Phil., die grosse Zahl lose im Sande gefundener Miocän-Conchylien, so wie die Fragmente fossiler Cataceenknochen, letztere auch im miocänen Thon zu Langenfelde gefunden. Alles dies legt uns die Annahme nahe, dass unser Holst. Gestein den bisher bekannten oder noch verborgenen Tertiärlagern unseres eigenen Bodens entstamme.

XIX.

Bemerkungen über den Farbenwechsel einiger Fische.

Von Fr. Heincke in Kiel.

Dass die Farbe des Körpers bei Fischen einer der variabelsten Charactere der Species ist, wird schon seit längerer Zeit von der Mehrzahl der Ichthyologen anerkannt. Es kann nicht genug die Warnung ausgesprochen werden, bei Aufstellung neuer Fischspecies von der Farbe gänzlich abzusehen, vorzüglich natürlich, wenn nur Spiritusexemplare zu Gebote stehen.

Nicht genug jedoch, dass die Farben einer Species nach Alter, Jahreszeit, vorzüglich Geschlecht, ausserordentlich verschieden sein können, die meisten Fische besitzen, wie besonders von den grundbewohnenden Schollen schon lange bekannt, die überraschende Fähigkeit ihre Körperfarbe in mehr weniger kurzer Zeit der Farbe des Untergrundes und der Umgebung in theilweise so vollkommener Weise anzupassen, dass selbst ein geübtes Auge die Anwesenheit des unbeweglich verharrenden Thieres zu übersehen pflegt.*)

In weitaus bedeutenstem Grade kommt diese Fähigkeit des schnellen Farbenwechsels jedoch den kleinsten Fischen zu, den Stichlingen (Gasterosteus), den band- oder fadenförmig-langgestreckten **Seenadeln** (Syngnathus), **Seeferdchen** (Hippocampus), endlich den kleinsten Arten der Gattung **Gobius** (Meergrundel), welche bekanntlich durch die tütenförmige Verwachsung der brustständigen Bauchflossen

---

Anmerk. Hierzu und zum Folg. vergl. v. Siebold, die Süsswasserfische Mitteleuropas. Leipzig 1863, Einl. p. 13—19.

charakterisirt ist. Von vielen diesen 4 Gattungen angehörigen Species sind zudem noch interessante Formen von Brutpflege bekannt geworden, Einrichtungen, die uns ebensosehr wie die Fähigkeit eines schnellen Farbenwechsels für die Erhaltung der Art von eminenter Bedeutung erscheinen. Nach Allem, was wir bis jetzt wissen, muss der Kampf ums Dasein unter den schnell beweglichen Wirbelthieren des Meeres ein ausserordentlich heftiger sein. Wenn nun auch die relative Geschwindigkeit kleiner Species, wie überall, so auch hier die der grössern im Allgemeinen überschreitet, so ist doch ihre absolute Schnelligkeit auf ein sehr geringes Maass reducirt und an andern, als den Bewegungsorganen auftretende Schutzeinrichtungen müssen diesen Mangel ersetzen.

Die Kieler Bucht, eine der fischreichsten Theile der Ostsee, bietet reiche Gelegenheit, jene interessanten Beziehungen zwischen Brutpflege, Farbenwechsel und Lebensweise zu beobachten. 3 Species von Gasterosteus, 2 Syngnathus — und 3 Gobiusarten bevölkern in grosser Anzahl die flachen mit Zostera, Fucus, Ulven und Florideen bewachsenen Strandregionen. Im Herbst zum Theil tiefern Regionen zuwandernd überziehn sie mit Beginn der wärmeren Jahreszeit, März und April, schaarenweise die grünen, von zahlreichen kleinen Nahrungsthieren bevölkerten Seegraswiesen, um zwischen den dichten Halmen derselben ihrem verborgenen Laichgeschäft nachzugehen. Sie sind dann leicht zu fangen und mit Ausnahme der grössern Gasterosteus spinachia und Gobius niger ohne grosse Schwierigkeit einer längern Beobachtung im Aquarium zugänglich. Dank den schönen Untersuchungen von Meyer und Möbius über die Fauna der Kieler Bucht wird man in kurzer Zeit mit den Verhältnissen des Wohnorts und der Nahrung dieser kleinen Thiere nicht minder vertraut, als mit den Thieren selbst, ein seltnes Glück für den Zoologen.

Die Mittheilungen, die ich über unsere kleinen Thiere hier zu geben gedenke, beschränken sich auf die Gattungen Syngnathus und Gobius. Die Stichlinge habe ich bis jetzt auf die feinern Details ihres Farbenwechsels nicht untersucht; er ist indessen nicht minder interessant, hängt aber mehr mit dem bei diesen Thieren ausserordentlich ausgeprägten sexuellen Differenzen, als mit örtlichem Schutz zusammen.

Ich will jedoch nicht unterlassen hier der vielfach verbreiteten irrthümlichen Meinung vorzubeugen als ob Stichlinge durch ihre allerdings eminente Bewaffnung gegen jede Vernichtung durch andere Fische geschützt wären. Dorsche und vorzüglich die zwar langsam beweglichen, aber furchtbar gefrässigen Wegelagerer unserer Segrasregion, Cottus scorpius und bubalis sind, wie aus ihrem Mageninhalt hervorgeht, grosse Liebhaber der Stichlinge.

Die beiden Seenadelspecies der Kieler Bucht, Syngnathus typhle L. und Nerophis ophidion L. sind bekanntlich wesentlich dadurch unterschieden, dass die ersterer zukommenden Schwanz- und Brustflossen der letztern Art fehlen. Beide sind sehr langsam bewegliche Geschöpfe und sie würden auch trotz der ausserordentlichen Anpassungsfähigkeit ihrer Farbe an die Umgebung in ihrem Bestehen sehr gefährdet erscheinen, wenn sie nicht, wie es scheint, von sämmtlichen Raubfischen an und für sich schon als Speise vollkommen verschmäht würden. Meine Beobachtungen hierüber schliessen sich den von andern Autoren gemachten völlig an. Niemals habe ich in dem Magen eines Fisches Reste von Seenadeln gefunden. Im Zusammenhang mit diesem eigenthümlichen noch unbekannten Schutz, den die Thiere geniessen müssen, steht auch die geringe Anzahl von Eiern, welche die Syngnathen im Verhältniss zu andern Fischen ausbrüten.

Die Farbenanpassung der Syngnathen ist wohl die vollständigste, die wir von Fischen kennen. Thut man eine Anzahl gefangener Thiere mit einer Parthie Seegras, so wie es sich an ihrem Wohnort vorfindet, in ein grösseres Aquarium, so hat man nicht selten nach einiger Zeit einen ausserordentlich interessanten Anblick. Die Blätter des Seegrases haben sich zum Theil senkrecht oder schräge im Wasser aufgerichtet und ruhen unbeweglich, nur zuweilen bei kleinen Erschütterungen des Behälters leise hin und her schwankend. Zwischen ihnen stehen, ebenso unbeweglich, ebenso leise schwankend, gerade aufgerichtet die schlanken Seenadeln, kaum dass man das langsame Auf- und Abgehen der Kiemendeckel oder das fortwährende Unduliren der vollkommen durchsichtigen Rückenflosse bemerkt. Dabei gleichen sie in der Farbe oft bis in die feinsten Nuancen den Seegrasblättern vollständig; oft glaubt man ein Zosterablatt vor sich zu haben und erst bei schärferem Hinsehn erkennt man die Seenadel und umgekehrt. Dasselbe lichte oder dunkle Grün und Gelbgrün der Seegrasblätter haben auch die Syngnathen; das eigenthümliche Leuchten, welches die ersteren zuweilen an einzelnen Stellen in ihrem Grün zeigen, ist nicht minder jenen eigen. Feine Längs- und Queerlinien des Körpers ähnlich den Gefässsträngen des Seegrasblattes kommen besonders dem Nerophis ophidion zu, welcher mit seinem dünnen flossenlosen Schwanz zuweilen um den Grund eines Seegrasstengels oder Blattes geschlungen beinahe noch unbeweglicher verharrt, als sein Verwandter.

Neben den grünen, noch lebensfähigen Seegrasblättern befinden sich aber auch hier und da theilweise oder völlig abgestorbene, in allen Uebergängen der Färbung von Grün in ein schmutziges Braun und Braunschwarz. Zwischen ihnen sind nun auch die Seenadeln anders gefärbt; ihr Farbe geht allmählig je nach ihrer Umgebung in Braun

und Braunschwarz über, bis auch sie aufgerichtet oder niederliegend von einem todten Seegrasblatt kaum mehr unterschieden werden.

Die Zeit, in der sich eine solche anpassende Aenderung der Farbe vollzieht, ist eine wechselnde. Mechanische Reizungen der Haut und psychische Erregungen scheinen entschieden eine beschleunigende Rolle zu spielen. So nehmen grosse, ganz dunkle zwischen die Finger genommen unter den heftigsten Anstrengungen sich zu befreien, augenblicklich eine blassgrüne Färbung an; sind sie ins Wasser auf dunklen Grund zurückgesetzt, stellt sich sehr schnell ihr dunkles Colorit wieder her. Bei erwachsenen Thieren scheint in ungestörtem Zustande höchstens eine Stunde nöthig zu sein, bei jungen, c. 2.5 Cm. langen, eben dem Brutsack entschlüpften Syng. typhle vollzieht sich die Umwandlung ausserordentlich schnell, im Bruchtheil einer Minute. Die Kleinheit des Thieres gestattet dabei die mikroskopische Untersuchung.

Bekanntlich sind die Träger des Farbstoffes in der Haut der Fische Chromatophoren genannte Zellen des Bindegewebes, welche als sog. amoeboide Zellen die Fähigkeit haben sich abwechselnd in mannigfach verzweigte sternförmige Figuren auszudehnen und wieder auf einen kleinen rundlichen Raum zu contrahiren. Durch ersteren Vorgang wird der im Protoplasma der Zelle suspendirte Farbstoff über eine grosse Fläche vertheilt, die Wirkung des Farbstoffs kommt zur Geltung; im zweiten Falle wird sämmtliches Pigment in einem engen Raum übereinandergehäuft, es wird unscheinbar, der Fisch erblasst.

Die jungen und ebenso die alten Syngnathen haben nun zwei wesentlich verschiedene Arten von Chromatophoren. In den untern Schichten der Haut befinden sich grünlichgelbe Chromatophoren angehäuft, in den obern dunkel gefärbte, im contrahirten Zustande schwarz, im ausgedehnten braun erscheinende.

Die Contraction der letzteren, die sich sehr schön unter dem Mikroscop beobachten lässt, kann ausserordentlich schnell erfolgen. Die schönen sternförmigen Figuren der Chromatophoren, die an manchen Stellen mit ihren Fortsätzen untereinander zu verschmelzen scheinen, ziehen sich sichtlich bis auf einen kleinen Punkt zusammen. Dabei scheinen einzelne Pigmentkügelchen von der Hauptmasse durch die Schnelligkeit der Contraction losgerissen zu werden; als feine Pünktchen liegen sie zwischen den grössern Hauptballen zerstreut im Gewebe. Die Contraction und Ausdehnung der grüngelben Chromatophoren habe ich nicht deutlich beobachten können. Es scheint demnach, dass sie viel langsamer vor sich geht, wie die der dunklen, auch breiten sich diese Zellen nie zu so formreichen Figuren aus, wie die schwarzen.

Die mikroskopische Beobachtung junger Syngnathen hat uns den Vorgang des Farbenwechsels erklärt. Unseren Thieren stehen für eine Anpassung an die Umgebung nur zwei, allerdings auch völlig ausreichende Farben zu Gebote, ein schwarzbraunes und ein grüngelbes Pigment. Die Uebergänge zwischen beiden extremen Färbungen beruhen auf partieller, verschiedengradiger Ausdehnung beider Arten von Chromatophoren, die Extreme selbst gehen wesentlich aus der völligen Ausbreitung resp. Contraction der schwarzen Pigmentzellen der obern Schicht hervor. Die Farbe, welche die Chromatophoren bei durchfallendem Licht zeigen, wird bei auffallendem Licht jedenfalls durch die darüber liegende farblose Epidermisschicht alterirt, woraus sich besonders der Unterschied der bei durchfallendem Licht grünlichgelben Chromatophoren von dem zuweilen lichtgrünen Farbenton des Thieres bei gewöhnlicher Ansicht erklären möchte.

Ich weiss nicht, ob man in der ichthyologischen Litteratur bereits auf eine andere den Syngnathen und zwar vorzugsweise dem Syng. typhle eigenthümliche Anpassungserscheinung, welche stets meine Bewunderung in hohem Grade hervorgerufen, aufmerksam gemacht hat. Ich meine die überraschende Aehnlichkeit, welche ein eiertragendes Syngnathus-Männchen mit einem Blüthen oder Früchte tragenden Zostera-Stengel zeigt. Der in zwei Reihen die Blüthen resp. Früchte tragende, abgeplattete Blüthenkolben von Zostera ist bekanntlich vollständig in eine Scheide des Stützblattes eingeschlossen, derart, dass die letztere mit zwei etwas auseinanderstehenden Lippen in der Mittellinie des Kolbens zusammenschliesst. Die Blüthentheile treiben diese Scheide von Stelle zu Stelle etwas auf, und so entstehen meist zwei unregelmässige Reihen knotenartiger Erhebungen. Die Schwanztasche eines eiertragenden Männchens von Syngnathus ähneln nun einem solchen fruchtbaren Zostera-Zweig ausserordentlich. Dieselben beiden Lippen der Scheide, dieselben durch die vorgewölbten Eier gebildeten Knotenreihen. Diese Aehnlichkeit, wenn auch durchaus keine vollständige, ist doch bei etwas entfernterer Betrachtung zuweilen eine so überraschende, dass auch hier in der That eine Verwechslung von Thier und Pflanze möglich wird.

Die Arten der Gattung Gobius, welche in der Kieler Bucht bis jetzt beobachtet wurden, sind einer ungleich grössern Verfolgung ausgesetzt, wie Stichlinge und Seenadel. Von der grösseren Species Gobius niger L. bis zu der kleinsten Gobius Ruthensparri Euphr., welche uns speciell interessirt, bilden sie eine Hauptnahrung der im Herbst und Winter die Bucht bevölkernden Gadiden, im übrigen Theil des Jahres werden sie in grosser Zahl die Beute der schon oben als ausserordentlich gefrässig bezeichneten Cottus-Arten. Die beiden

schon genannten Gobius-Arten sind fast das ganze Jahr hindurch in grosser Menge im Seegras anzutreffen und zwar nicht nur in der Region des grünen, sondern ebenso in der tiefer gelegenen bis auf c. 6 Faden abfallenden Region des todten Seegrases. Die dritte, in Grösse zwischen beiden inne stehende Species, Gobius minutus Penn. scheint im Frühjahr und Sommer in den weiter aussen gelegenen Theilen der Bucht sich aufzuhalten und dort auch zu laichen, wenigstens habe ich nie ein Exemplar in diesen Jahreszeiten im Hafen selbst gefangen. Im Herbst dagegen kommen die Thiere fast gleichzeitig mit den heranrückenden Dorschschaaren, vielleicht von ihnen getrieben, in grossen Schaaren bis in die innersten Winkel der Bucht hinein.

Im Vergleich mit den Stichlingen sind die Meergrundel keine sehr bewegliche Geschöpfe, besonders nicht der grosse Gobius niger. Die beiden kleineren Species offenbaren in Aquarien, entweder flachen mit lebendem und todtem Seegras, Algen etc. gefüllten Schüsseln oder grössern rechteckigen Kästen ein interessantes Benehmen. Sie suchen sich beständig in dem buntfarbigem Gewirr der Pflanzen zu verstecken, dabei mit ihrem Saugnapf entweder einem Seegrasblatt oder dem Boden und der Wand des Behälters unbeweglich ansitzend. Aufgescheucht huschen sie mit ziemlicher Schnelligkeit fort, jedoch nur um in dem nächsten geeigneten Versteck sich wieder festzusetzen. Einen eigenthümlichen, fast komischen Eindruck macht es, wenn sie in grössern Aquarien, im Fall es an den nöthigen Verstecken mangelt, wie Stubenfliegen reihenweise und unbeweglich an den dunkelsten Stellen der Glasscheiben oder Holzwände festsitzen. Unsere Gobius-Arten zeichnen sich nun sämmtlich nicht nur durch sehr schöne und mannigfaltige Färbungen aus, sondern sie besitzen auch in einem ganz besonderem Grade die Fähigkeit ihre Farbe zu wechseln und den allerverschiedensten Nuancen ihrer Schlupfwinkel anzupassen. Ich wähle den Gobius Ruthensparri zu dem Versuch, eine Schilderung dieser bedeutsamen Eigenthümlichkeit zu entwerfen.

Für die Details der systematischen Beschreibung dieses Thieres verweise ich den Leser auf die ichthyologischen Werke von Kröyer, Nilsson, Yarrel etc. Unser Thierchen erreicht im Mittel nur 3.7 Cent., höchstens 4.4 Cent. Totallänge, steht somit dem Gasterosteus pungitius, der in der Kieler Bucht bis 6 Cent. Länge erreicht, an Grösse nach. Es wäre somit das kleinste der bis jetzt bekannten Wirbelthiere der deutschen Fauna.*)

Anmerk. Neuerdings ist mir aus dem Kieler Hafen, der Schley und dem grossen Belt eine noch nicht mit Sicherheit zu bestimmende, vielleicht neue Species von Gobius bekannt geworden, deren Grössenmaximum noch unter jener Ziffer zu bleiben scheint.

Die Laichzeit unseres Fisches fällt in die Monate Mai und Juni, wo er in grosser Zahl gefangen werden kann. Die Eier scheint er einzeln oder in kleinen Häufchen an Pflanzen anzukleben. Mit Sicherheit kann ich jedoch Nichts darüber behaupten; einen Nestbau habe ich nie beobachtet. Die Farben des Thierchens sind zur Laichzeit am lebhaftesten und zugleich in beiden Geschlechtern wesentlich verschieden; das Männchen zeigt eine wahrhaft überraschende Pracht seines Hochzeitskleides. Auf nicht allzu dunklem oder hellem Grunde zeigt es etwa folgende Farben.

Zunächst fällt ein tiefsammetschwarzer Fleck in das Auge, der an der Basis der Schwanzflosse liegend, von einem schönen, goldgelben Saum umgeben ist. Dieser Fleck ist für die Species characteristisch und macht unser Thierchen auf den ersten Blick kenntlich; er unterscheidet es augenblicklich von einem gleich grossen Gobius niger oder Gobius minutus und ist beiden Geschlechtern eigen, bei dem Weibchen zur Laichzeit jedoch weniger prächtig. Ein ähnlicher schwarzer Fleck, aber ohne gelbe Umrahmung, befindet sich jederseits hinter der Basis der Brustflosse; er kommt nur dem Männchen zu und ist der wesentlichste secundäre Geschlechtscharakter desselben. Dem Weibchen fehlt er meist gänzlich, nur in seltenen Fällen ist er schwach angedeutet. Die Grundfarbe der Oberseite des Körpers des Männchens im Hochzeitskleide ist nun ein dunkles Braunschwarz, oft mit einem Stich ins Grüne, am Kopf heller mit rother Nüance und mattem, kupfrigem Schimmer, am Rücken unterbrochen von 5 an ganz bestimmten Stellen befindlichen, hinter einanderliegenden, sattelförmigen, hellen Flecken, welche einen matten metallischen Schimmer besitzen und dem Thier ein sehr charakteristisches, bei keiner andern Species vorkommendes Aussehen geben. Die einzelnen Flecke sind in der Mittellinie des Rückens, an der Basis der beiden Dorsalflossen durch schmale unregelmässige Streifen von demselben Farbenton verbunden. Die dunkle Färbung reicht an der Seite bis etwas unter die Seitenlinie herab, von da an ist die Bauchregion gleichmässig hell mit kupferfarbigem Schimmer, die Schwanzregion ebenso mit zerstreutem schwarzen Pigment, die Unterfläche des Kopfes intensiv kupferfarbig mit goldigem Glanz. Die Region der Kiemendeckel erscheint wegen der durchscheinenden Kiemenblättchen blutroth. An der Grenze der hellen und dunklen Färbung liegt am Rumpf, etwas unterhalb der Seitenlinie jederseits, eine Reihe intensiv wie Edelsteine bald blau, bald grün leuchtender Flecke. Ein gleicher Fleck befindet sich jederseits am obern Winkel des Operculum.

Die Flossen des Männchens zeigen mit Ausnahme der farblosen, nur hier und da matt schimmernden Bauch- und Brustflossen nicht

minder schöne Farben. Die Afterflosse, im Uebrigen fast farblos, ist ausgezeichnet durch einen dunklen, schwarzen Streifen längs ihrer Basis, eine Eigenthümlichkeit, welche, beiläufig bemerkt, die Männchen sämmtlicher hier vorkommenden Gobius-Arten in mehr weniger hohem Grade besitzen. Die Schwanzflosse ist hinter dem schwarzen, goldgelb gesäumten Fleck geziert durch senkrechte, etwas unvollständige, abwechselnd kirschroth und gelb gefärbte Binden, die nach hinten matter werden und verschwimmen. Die beiden Rückenflossen endlich zeigen jede drei intensiv kirschrothe Längsbinden abwechselnd mit bald stärker, bald schwächer gelb, bald grün erscheinenden Streifen.

Die Pupille leuchtet wundervoll tiefblau, die Iris zeigt 4, in ein schiefes Kreuz gestellte kupferbraune Flecke.

Beim Weibchen, dem der schwarze Brustfleck und die schwarze Färbung der Basis der Anale beständig fehlen, sind alle übrigen Farben, vorzüglich die Zeichnung der Rückenflossen und die irisirenden Seitenflecke, bedeutend geringer entwickelt.

Ich habe desshalb eine so umfangreiche, aber gleichwohl nicht annähernd erschöpfende Beschreibung der Farben unseres Thieres gegeben, um dem Leser wenigstens annähernd eine Vorstellung darüber zu ermöglichen, welche Schönheit der Gobius Ruthensparri in einem bestimmten Moment aufzuweisen vermag. Ich sage »in einem bestimmten Moment«, denn fast alle jene prachtvollen charakteristischen Färbungen können unter Umständen in mehr weniger kurzer Zeit vollkommen verschwinden oder doch nur Spuren ihrer einstigen Schönheit hinterlassen, um dann in nicht längerer Zeit wieder in alter Pracht hervorzutreten.

Bringen wir in einem flachen Glasgefäss eins der kleinen Thiere lebend unter das Mikroskop, so entdecken wir, dass mehrere verschieden gefärbte Arten von Chromatophoren in der Haut desselben vertheilt sind.

1. Schwarze Chromatophoren. Weitaus in grosser Zahl; fast überall, besonders angehäuft auf dem Rücken, an der Basis der Schwanzflosse und hinter der Wurzel der Pectorale, wo sie die schwarzen Flecken zusammensetzen, endlich längs der Basis der Anale beim Männchen.

2. Gelbe bis grünlichgelbe Chromatophoren. Bei jüngern Thieren die schwarzen an Zahl übertreffend, bei alten ihnen nachstehend. An allen Körperstellen mit Ausnahme der Brust- und Bauchflossen, vorzüglich in den senkrechten Flossen, wo sie die gelben oder gelbgrünen Bänder bilden. Contrahirt gelbroth.

3. Rothgelbe bis rothe Chromatophoren. Weniger zahlreich wie die vorigen. Am Rumpf sehr sparsam, häufiger auf der

Oberseite des Kopfes, am zahlreichsten in den senkrechten Flossen, wo sie die kirschrothen Bänder bilden. Contrahirt rothbraun bis schwarz.

4. Mit metallisch schimmernden Flitterchen angefüllte Chromatophoren. Angehäuft in den sattelförmigen Flecken, an der Oberseite des Kopfes und der Bauchfläche. Im gewöhnlichen ausgedehnten Zustande mit einander verschmelzend und ein zusammenhängendes Maschenwerk bildend. Die meisten dieser Chromatophoren scheinen in ihrer Mitte schwarzes oder gelbes Pigment zu enthalten. Möglich ist auch, dass diese centralen Pigmentmassen den Chromatophoren nur auflagern; der richtige Sachverhalt konnte noch nicht festgestellt werden.

Diese verschiedenen Chromatophoren vermag nun unser Thierchen in der mannigfaltigsten Weise bald zusammenzuziehen, bald mehr weniger auszudehnen und dadurch die verschiedensten und überraschendsten Farbenzusammenstellungen hervorzurufen. Diese Veränderung in dem Ausdehnungszustand der Chromatophoren findet beständig statt, ist aber leider wegen der Unruhe des Thieres während der Beobachtung in seinen einzelnen Momenten nur sehr unvollkommen zu verfolgen. Absolute Ruhe scheint in keinem Moment vorhanden zu sein, die Farbe unterliegt einem beständigen, mehr weniger schnellem proteischen Wechsel.

Bedeckt man z. B. das zur Laichzeit gefangene, lebhaft gefärbte Thier mit einem Kästchen vollständig, so findet man, wenn drei, zwei, ja nur eine Minute später das Kästchen abgehoben wird, den Fisch total verändert. Da ist keine Spur mehr von sattelförmigen Flecken, das ganze buntfarbige Kleid ist verschwunden und durch ein gleichmässig braunschwarzes bis schwarzgrünes ersetzt. Aber dieses dunkle Colorit verändert sich sichtlich unter der Einwirkung des Lichtes. Merklich verfolgbar treten die sattelförmigen Flecke wieder genau an denselben Stellen auf, die sie vorher inne hatten, die Oberseite des Kopfes wird heller, der Contrast zwischen Hell und Dunkel nimmt zu, und nach kaum ein oder zwei Minuten ist das Thierchen wieder so bunt, wie vorher. Wirft man beim Abheben des Kästchens durch einen Spiegel direktes Sonnenlicht auf den Fisch, so geht diese Umwandlung merklich schneller vor sich.

Bringt man das Thier, statt es zu bedecken, auf einen schwarzen Untergrund, so wird es, freilich erst nach längerer Zeit, gleichfalls vollkommen dunkel. Auch jetzt entschwinden die sattelförmigen Flecke fast vollständig, der schwarze Brust- und Schwanzfleck hebt sich kaum noch von der Farbe des übrigen Körpers ab. Nur der Bauch bleibt hell, ihm fehlen schwarze Chromatophoren. Mit seiner Unterlage unter das Mikroskop gebracht, zeigt der Fisch sämmtliche schwarze

Chromatophoren im höchsten Grade der Ausdehnung, selbst die Stellen, wo sonst die sattelförmigen Flecke sich befanden, sind von ihnen, wenn auch in geringerer Zahl, so eingenommen, dass die mattschimmernde Substanz nicht mehr zur ungeschwächten Geltung kommt. Das schöne Maschenwerk der letzteren ist merklich reducirt, die centralen, vorher punktförmigen schwarzen Pigmentmassen haben sich ausgedehnt. An dem so gänzlich dunkel gewordenen Thier leuchten aber noch nach wie vor, ja womöglich noch intensiver, die smaragdenen Flecke der Seitenlinie. Es zeigt sich zugleich, dass dieselben durch nichts anderes gebildet werden, als durch ausserordentlich stark contrahirte Chromatophoren, ganz denen gleich, welche die sattelförmigen Flecke zusammensetzen. Dadurch, dass eine ausserordentliche Zahl der in ihnen enthaltenen Flitterchen auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt werden, entsteht der irisirende Glanz derselben, der bei Ausdehnung der Chromatophoren, bei Vertheilung der Flitterchen über eine grössere Fläche, in jenen matten Schimmer der sattelförmigen Fläche, der Oberseite des Kopfes und des Bauches übergeht. Wir setzen nun den dunkel gewordenen Gobius auf einen hellen Grund, etwa auf ein lichtes Stroh- oder Schwefelgelb. Nach Verlauf einer Stunde etwa ist das Thier ebenso hell geworden, wie es vordem dunkel war, die sattelförmigen Flecke sind unsichtbar. Unter dem Mikroscop zeigt sich Folgendes: Die schwarzen Chromatophoren contrahiren sich, die gelben sind ausgedehnt. Da die schwarzen bei weitem in der Ueberzahl sind, so entstehen Stellen, welche nur contrahirte Chromatophoren besitzen und dennoch, besonders am Schwanz, bei der geringen Dicke des Körpers den gelben Untergrund durchscheinen lassen. In den sattelförmigen Flecken zeigen sich jetzt zahlreiche gelbe, ausgedehnte Pigmentzellen, daneben ist aber auch das Netzwerk der mattschimmernden Substanz stark entwickelt.

Wir setzen das theils gelblich gefärbte, theils den gelben Untergrund durchscheinen lassende Thier von dem letzteren auf eine rothe Unterlage. Es wird sofort röthlich durchscheinend, die sattelförmigen Flecke, die auf gelbem Grunde noch hervortraten, werden momentan deutlich. In dem Ausdehnungszustand der Chromatophoren tritt keine weitere Aenderung ein, als dass auch die gelben sich merklich wenn auch nicht so vollkommen wie die schwarzen, contrahiren und dass die wenigen rothen des Oberkörpers, die vorher als braunrothe bis schwarze Punkte erschienen, allmählig schön rothbraune bis kirschrothe Protuberanzen und grössere Fortsätze bilden. Im Uebrigen ist der Körper so durchscheinend, wie zuvor; die sattelförmigen Flecke wurden sichtbar, weil sie keine rothe Chromatophoren enthalten und desshalb zu dem durchscheinenden Roth des Untergrundes contrastiren.

Wir setzen das Thier von rothem auf blauen, von blauem auf hellgrünen Grund; jedesmal, so oft wir mit diesen drei Farben wechseln, nimmt das Thier in Folge seiner Durchsichtigkeit den entsprechenden Farbenton momentan an, und ganz dasselbe erreichen wir, wenn wir ein dunkles Thier längere Zeit auf rothem, blauem oder grünem Grunde stehen lassen. Auf letzterem scheint die Anpassung am langsamsten vor sich zu gehen. Hat ein Thier längere Zeit auf hellem, weissem oder farbigem Grunde verweilt, so erblassen nun auch die schönen schillernden Flecke mehr und mehr; offenbar durch Ausdehnung der bezüglichen Chromatophoren. Dazu verschwindet der am längsten sich haltende schwarze Caudalfleck schliesslich fast ganz, noch früher der Brustfleck, die schönen Flossenbänder erblassen, das Männchen wird dem Weibchen völlig gleich und Beide sind in diesem Zustand ihrer Färbung nach von einem gleich grossen, jungen Gobius niger, der ebenfalls auf hellem Grunde sich befindet, nicht mehr zu unterscheiden. Setzt man aber beide Species aus ihrem engen Glaskästchen wieder in ein grösseres Aquarium mit Pflanzen, so währt es nicht lange und alle charakteristischen Unterschiede der Färbung zwischen beiden haben sich wieder hergestellt. Nie zeigt der Gobius niger sattelförmige Flecke, Schwanz- und Brustflecke. Die mattschimmernden Chromatophoren, die auch ihm zukommen, sind unregelmässig in kleinen Gruppen auf der Oberfläche des Körpers zerstreut, im contrahirten Zustande bilden sie regellos vertheilte kleine leuchtende Pünktchen, nie ordnen sich diese so regelmässig, wie bei Gobius Ruthensparri.

Wir fassen das Resultat unserer Beobachtungen kurz zusammen. Der Gobius Ruthensparri besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, in relativ ausserordentlich kurzer Zeit seine Farbe der des Untergrundes anzupassen. Ist diese Farbe derart, dass ihr entsprechende Chromatophoren vorhanden sind, so dehnen sich diese möglichst aus; sind keine entsprechenden Farbezellen vorhanden, so contrahiren sich sämmtliche Chromatophoren, und so wird durch Durchsichtigmachung des Körpers derselbe Zweck der Anpassung erreicht. Der Metallglanz wird durch feinste, krystallähnliche Flitterchen hervorgerufen, die entweder die äussern Parthien einer gefärbten Zelle oder eine ganze Zelle ausschliesslich erfüllen. Der Wirkungsmodus solcher Zellen ist dem der einfach gefärbten gerade entgegengesetzt; je grösser die Contraction, um so lebhafter, je grösser die Ausdehnung, um so matter der Glanz.

Derselbe Wechsel in der Färbung nun, den wir gewissermassen künstlich an unserm Fischchen hervorgerufen haben, vollzieht sich nun auch, wenn wir dasselbe in einem Aquarium beobachten, welches seinem natürlichen Wohnort entsprechende Farbenzusammenstellungen

bietet; der einzige Unterschied ist, dass er in letzterem Falle noch bei weitem mannigfaltiger sich gestaltet, immer aber Anpassung an die einfachen oder bunten Färbungen der Umgebung zeigt. Freilich ist diese Anpassung nicht so vollkommen, als die der Syngnathen, weil sie nicht so einseitig wie jene ist. Im Uebrigen ist es nicht minder schwierig, einen stillsitzenden kleinen Gobius in seinem Pflanzengewirr, als eine Seenadel zwischen Zosterablättern zu entdecken.

Im Herbst und Winter sind die Farben unseres Thierchens matter, weniger glänzend, die sexuellen Differenzen wenig ausgeprägt. Die angestellten Experimente haben im Uebrigen um diese Jahreszeit denselben Erfolg.

Verschiedenen Individuen scheint ein verschiedener Grad der Fähigkeit des Farbenwechsels zuzukommen. Bei manchen verfliesst die doppelte Zeit, wie bei andern, vor Erreichung der gleichmässig dunklen oder hellen Färbung; jene bewahren längere Zeit hindurch eine Farbenzeichnung ziemlich (wohl nie ganz) unverändert, diese scheinen auch auf gleichbleibendem Grunde unter denselben Verhältnissen einem beständigen, merklichen Wechsel unterworfen. Hat man lange Zeit hindurch mit einem Fischchen experimentirt, so tritt eine sichtliche Ermattung in der Thätigkeit der Chromatophoren ein.

Welches ist nun die Ursache des Farbenwechsels? Dass mechanische Reizung der Haut und direkter Einfluss des Lichtes die wirksamsten Motive zur Contraction und Expansion der Chromatophoren sind, ist unzweifelhaft. Eine andere Frage wäre es, ob jene beiden Factoren die *einzigen* sind, welche auf die Pigmentzellen zu wirken vermögen? v. Siebold, der letztere Ansicht sehr entschieden vertritt, leugnet jede Möglichkeit einer vom Willen des Thieres beeinflussten zweckmässigen Anpassung der Farbe an die Umgebung. Vorausgesetzt die Richtigkeit seiner Ansicht ist damit jedoch die Fähigkeit einer Anpassung nicht wegzuleugnen, sie *existirt* eben und zwar in sehr hohem Grade. Der Schwerpunkt der ganzen Frage liegt entschieden darin, dass unser Thier zweckmässig gefärbte und vertheilte Chromatophoren besitzt. Ich für mein Theil neige mich zu der Anschauung, dass auch rein physische Erregungen des Thiers Einwirkung auf die Chromatophoren ausüben können und zwar desshalb, weil manche der oben beschriebenen Farbenänderungen so ganz eigenthümliche und überraschende sind und weil andere auf's Engste mit sexuellen Eigenthümlichkeiten zusammenhängen. Die psychische Erregung zur Brunstzeit ist zweifelsohne eine sehr grosse. Liegt da nicht die Vermuthung nahe, dass bei der Werbung um das Weibchen das erregte Männchen sich durch besondere Gruppirung seiner Chromatophoren mit möglichst grosser Schönheit zu schmücken suche und das, was höher

organisirte Thiere durch Stimme und Mienenspiel bekunden, durch wechselnden Glanz seiner Hautfarbe auszudrücken vermöge? Das Erste zur Prüfung dieser Vermuthung müsste eine Untersuchung der Hautnerven der Fische und etwaiger Endigungen derselben in den Chromatophoren sein.

Ich schliesse den Bericht über meine bis jetzt nur skizzenhaften Untersuchungen mit der Bemerkung, dass er nur dazu dienen sollte, die Aufmerksamkeit der Forscher von Neuem auf diesen interessanten Gegenstand zu lenken, vor allem aber zu betonen, dass Farbenbeschreibungen von Fischen nur dann wissenschaftlichen Werth haben, wenn sie sich auf Aufzählung der verschiedenen Arten von Chromatophoren, der Erwähnung ihrer relativen Zahlenverhältnisse und constanten Anhäufung an bestimmten Körperstellen gründen.

XX.

Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1872 und 1873.

Vorgelegt in der Sitzung des naturwissenschaftlichen Vereins

von G. Karsten.

Bei Gelegenheit der Ueberreichung des 2ten und 3ten Jahresberichtes der Kommission an den Verein dürften einige Mittheilungen über die Einsetzung und die Thätigkeit der Kommission um so mehr angebracht sein, als man sogar hier am Sitze derselben noch wenig von ihren Aufgaben und ihrer Wirksamkeit zu wissen scheint.

Die Einsetzung der Kommission ist aus einem praktischen Bedürfnisse hervorgegangen. Der deutsche Fischerei-Verein war es, der zuerst zur Anregung brachte, eine sichere Grundlage für die Hebung der Seefischerei und für die Gesetzgebung auf diesem Gebiete dadurch zu schaffen, dass durch wissenschaftliche Untersuchungen die Lebensbedingungen der Fische in der Ostsee und Nordsee festgestellt möchten.

Das Königl. Preuss. landwirthschaftliche Ministerium gab dieser Anregung sofort Folge, und übertrug im Jahre 1870 einer Kommission in Kiel die Aufgabe, erst einen Plan für wissenschaftliche Untersuchungen der Ostsee und Nordsee auszuarbeiten, und demnächst die vorläufig genehmigten Vorschläge auszuführen. Der Krieg im Jahre 1870 verhinderte damals eine in Aussicht genommene Untersuchungsfahrt, welche erst im folgenden Jahre, 1871, stattfand. Seitdem haben die Arbeiten der Kommission keine Unterbrechung erlitten, sondern sind dieselben nach dem zuerst entworfenen Plan stetig fortgeschritten.

Vorläufige Berichte über die Ergebnisse der Kommissionsarbeiten sind zuerst in den Circularen des deutschen Fischerei-Vereins abgedruckt worden. Ein ausführlicher Bericht über die erste Untersuchungsfahrt in der Ostsee und die bis 1871 eingerichteten Stationen, erschien als besonderes Werk im Jahre 1873 (Berlin bei Wiegandt & Hempel, XII u. 178 S. fol.). Die Bearbeitung der zweiten Untersuchungsfahrt, welche im Jahre 1872 in der Nordsee stattfand, befindet sich in dem Berichte der Kommission, welche in seiner ersten Abtheilung jetzt vorgelegt wird. Die demnächst erscheinende zweite Abtheilung enthält dann noch mehrere andere, in das Jahr 1873 fallende Arbeiten der Kommission, namentlich die Resultate des sehr erweiterten Beobachtungsnetzes an den Küstenstationen der Ostsee und Nordsee und eine umfängliche Statistik des Fischereibetriebes an den deutschen Küsten.

In das Jahr 1873 fiel ferner auch die Betheiligung der Kommission an der Wiener Weltausstellung, wo sie die von ihr verwendeten Apparate und Beobachtungsmethoden und eine Reihe von Resultaten der Forschungen zur Anschauung zu bringen suchte. Die Kommission hatte die Freude, dass erstlich ihren Bemühungen die Auszeichnung des Ehrendiploms zu Theil wurde, und dass ferner diese Ausstellung die Veranlassung zur Anknüpfung von mehreren Verbindungen gab, wodurch die Instrumente und das Beobachtungssystem der Kommission schnellern Eingang bei andern Nationen fand, als es durch litterarische Publikationen allein hätte geschehen können.

Bis zum Jahre 1873 hatte die Kommission nur eine provisorische Stellung und die ihr gewährte Staatsbeihülfe floss aus dem Dispositionsfond des Königl. landwirthschaftlichen Ministeriums. Seit dem Jahre 1874 ist nunmehr die Kommission unter den Instituten des genannten Kgl. Ministeriums im Staatshaushaltungsetat aufgeführt und damit derselben die zur planmässigen Fortführung der Untersuchungen so wünschenswerthe ja nothwendige Stabilität gegeben worden.

Den von der Kommission befolgten und aus den Veröffentlichungen derselben ersichtlichen Plan mögen die folgenden Bemerkungen etwas genauer erläutern.

Da frühere Beobachtungen, namentlich die vom Dr. H. A. Meyer im westlichen Theile der Ostsee angestellten, bewiesen haben, dass die physikalischen Grundlagen der Meeresbeschaffenheit: Strömungen, Wasserstand, Temperaturen, Salzgehalt, Luftgehalt, bedeutenden Schwankungen, theils periodischer, theils aperiodischer Natur unterworfen sind, so wird durch längere Zeit hindurch regelmässig fortgesetzte Beobachtungen an festen Küstenstationen der Ostsee und Nordsee, zunächst die Feststellung der Mittelwerthe und der möglichen

Extreme jener physikalischen Bedingungen erstrebt werden müssen. Denn offenbar sind diese Mittelwerthe und die gegen dieselben vorkommenden Abweichungen bedingend für das organische Leben, für die Pflanzen- und Thierwelt des Meeres. Durch Vergleichung beider Reihen von Erscheinungen, der physikalischen und der organischen, wird man hoffen dürfen, mit der Zeit die Wechselbeziehungen auf bestimmte Gesetze zurückführen zu können.

Aber Beobachtungen an Küstenstationen allein können nicht zum Ziele führen. Flora und Fauna namentlich sind auf hoher See, an möglichst vielen Punkten und besonders wo sich das organische Leben kräftig entwickelt zeigt, zu studiren. Dazu müssen Untersuchungsfahrten eingerichtet werden. Die Kommission schlug daher einerseits die Einrichtung einer Anzahl fester Beobachtungsstationen, andererseits die Ausführung zweier allgemeiner Untersuchungsfahrten (die eine für die Ostsee, die andre für die Nordsee) vor, wobei sich dann ergeben würde, an welchen Stellen später detaillirtere Untersuchungen vorzunehmen sein würden.

Dieser Vorschlag wurde vom Kgl. landwirthschaftlichen Ministerium gebilligt, der Kommission die Errichtung der Stationen überlassen und dieselbe, durch Gewährung der Beihülfe der Kaiserl. Admiralität, welche die Benutzung des Dampfaviso Pommerania bewilligte, in den Stand gesetzt, die beiden allgemeinen Untersuchungsfahrten 1871 in der Ostsee, 1872 in der Nordsee auszuführen.

Die Ergebnisse dieser beiden Expeditionen sind, wie schon oben erwähnt, nebst den Resultaten der Stationsbeobachtungen in den grösseren Jahresberichten der Kommission veröffentlicht. Ausserdem giebt die Kommission, um nicht das grosse physikalische Beobachtungsmaterial allzusehr anwachsen zu lassen und durch Aufnahme in die Jahresberichte diese zu umfänglich zu machen, Monatshefte heraus, welche die sämmtlichen Beobachtungen der Küstenstationen, sowie Resultate der Fischerei von einigen ausgewählten Punkten enthalten. Diese Monatshefte, welche auch unserm Vereine übergeben werden, sind von Januar 1873 erschienen und werden bald soweit gefördert sein, dass kurze Zeit nach Verlauf jedes Monats, die in diesen fallenden Beobachtungen bekannt gemacht sein werden. Augenblicklich bestehen folgende Küstenstationen. A. In der Ostsee. 1) Hela, 2) Neufahrwasser, 3) Lohme auf Rügen, 4) Darsser Ort, 5) Warnemünde, 6) Poel, 7) Travemünde, 8) Fehmarnsund, 9) Kieler Föhrde, 10) Sonderburg. Fischereibeobachtungen von den No. 1) 3) 5) 6) 7) ausserdem von Eckernförde. Physikalische und Fischereibeobachtungen sind in Cappeln und Schleswig vorzüglich wegen des Studiums des Hering's eingerichtet, werden aber noch nicht publicirt. B. In der

Nordsee. 1) List auf Sylt, 2) Borkum, 3) Wilhelmshafen, 4) Helgoland; von letzterer Station werden auch Fischereibeobachtungen mitgetheilt. Als neue Station wird demnächst Bremerhafen hinzutreten. Ausserdem werden zur Vergleichung der meteorologischen Verhältnisse vollständige meteorologische Beobachtungen von je 2 Stationen der Ostsee (Kiel, Lübeck) und der Nordsee (Sylt, Helgoland) mitgetheilt.

Mit dem jetzt veröffentlichten grossen 2ten und 3ten Jahresberichte wird der vorher erwähnte, von der Kommission im Jahre 1870 aufgestellte Plan in seinem einen Theile Erledigung gefunden haben.

Wie der erste Bericht ein allgemeines Bild eines grossen Theiles der Ostsee in physikalischer und biologischer Hinsicht gab, so entwirft der vorliegende Bericht ein solches für die Nordsee.

Die im ersten Berichte dargestellten Resultate sind theilweise den Mitgliedern des Vereins in Vorträgen und durch Vorzeigen von Naturobjekten zugänglich gemacht. Ebenso ist auch über einzelne in dem jetzigen Berichte dargestellten Ergebnisse ab und zu berichtet worden. Es darf daher, was schon wegen des grossen Umfanges des Berichtes nothwendig ist, darauf verzichtet werden, genauer auf den Inhalt desselben einzugehen, sondern beschränke ich mich darauf, denselben nur nach den Titeln anzugeben. Der Bericht zerfällt in 7 Hauptabschnitte, von denen der V. sich in XI Unterabschnitte gliedert. Die ersten 5 Hauptabschnitte beziehen sich auf die Untersuchungsfahrt in der Nordsee.

I. Zur Physik des Meeres. Beobachtungen über Meeresströmungen, Temperatur und specifisches Gewicht des Meerwassers, während der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872, bearb. von Dr. H. A. Meyer.

II. Ueber die Luft des Meerwassers, bearb. von Dr. O. Jacobsen.

III. Die botanischen Ergebnisse der Nordseefahrt, bearb. von Dr. P. Magnus.

IV. Die Diatomaceen, bearb. von Archidiak. Schmid in Aschersleben.

V. Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt. 1) Rhizopoden bearbeitet von Dr. Fr. Eilhard Schulze. 2) Spongien, bearbeitet von Dr. Oscar Schmidt. 3) Coelenteraten von Dr. Fr. Eilh. Schulze. 4) Echinodermen von Dr. K. Möbius und Dr. Bütschli. 5) Vermes von Dr. K. Möbius. 6) Bryozoen von Dr. Kirchenpauer. 7) Tunicata von Dr. C. Kupffer. 8) Mollusca von Dr. Metzger und Dr. H. A. Meyer. 9) Copepoda von Dr. K. Möbius. 10) Crustacea von Dr. Metzger. 11) Pisces von Dr. K. Möbius und Dr. Heincke.

VI. Die Resultate der Beobachtungen an den Küstenstationen und Temperaturbeobachtungen der Ostseeexpedition vom Jahre 1871, von Dr. G. Karsten.

VII. Ueber die Befischung der deutschen Küsten von Dr. V. Hensen.

Dem Texte sind beigefügt, 1 Seekarte, 16 Kupfertafeln und auf die Befischung der deutschen Küsten bezügliche Karten.

Nach Erledigung der ersten Aufgabe einer generellen Erforschung der naturwissenschaftlichen Eigenschaften der deutschen Seegebiete tritt nunmehr die Kommission der zweiten Aufgabe ihres Arbeitsplanes näher, welche, wie schon die bisherigen Untersuchungen nachweisen, einen grossen Umfang erhalten wird und zwar nach verschiedenen Richtungen hin. Es kann dies hier nur ganz im Allgemeinen angedeutet werden. In physikalischer Beziehung war es von vornherein zu erwarten, dass die Stationsbeobachtungen eine erhebliche Zahl von Jahren fortgesetzt werden müssten, um die Klimatologie des Meeres mit einiger Sicherheit festzustellen. Es zeigt sich aber, dass es im hohen Grade erwünscht wäre, nicht nur, was schon in Aussicht steht, eben solche Beobachtungen von Küstenstationen anderer Uferstaaten der Ostsee und Nordsee zu erhalten, sondern auch Einzelbeobachtungen von hoher See, wie sie zufällig nach Zeit und Ort bei den Fahrten der Schiffe angestellt werden könnten.

Es zeigt sich ferner, dass eine absolute Beschränkung der Untersuchungen auf Ostsee und Nordsee nicht zu völligem Verständniss führen kann. Die Kommission wird also in physikalischer Beziehung auf Erweiterung der Organisation ihrer Beobachtungen zu sinnen haben. In biologischer Hinsicht bieten sich eine Menge von Problemen dar, welche nach und nach in Angriff zu nehmen sind. So ist z. B. im Jahre 1874 eine Specialuntersuchung über den Häring mit Erfolg begonnen worden, worüber ein vorläufiger Bericht im 7ten Circulare des deutschen Fischerei-Vereins veröffentlicht wurde. Es mag daraus hervorgehoben werden, dass es gelang, den noch niemals beobachteten Laich des Herings aufzufinden und Studien über die Entwickelung desselben anzustellen. In praktischer Rücksicht endlich, so lieferte die Bearbeitung der Statistik über die Fischereibevölkerung und die Zusammenstellung der Fischereiergebnisse an den verschiedenen Stationen sehr beachtenswerthe Fingerzeige für die Bearbeitung dieses Gebietes, in welcher Beziehung vorerst nur auf die im oben citirten Abschnitt VII des Berichtes der Kommission ausgeführten Ansichten verwiesen wird.

XXI.

Die im nördlichen Holstein von mir gesammelten Binnenmollusken.

Von M. W. Fack in Kiel.

Ich hatte gehofft, im letzten Sommer Zeit und Mittel zu finden, die Holsteinischen Binnengewässer auf Süsswasserconchylien abzufischen. Leider bin ich nicht dazu gekommen, und kann nicht absehen, ob dies in den nächsten Jahren geschehen wird. Ich gebe deshalb ein Verzeichniss derjenigen Binnenmollusken, die bisher von mir gesammelt wurden, in der Hoffnung, dass sich Andre finden werden, die dies Verzeichniss bald ergänzen. Ich werde andeuten, welche Arten sich ausserdem hier noch finden könnten.

Gefunden wurden:

Arion empiricorum Fér. Sehr gemein.
» subfuscus Fér. Bot. Garten. In Wäldern.
» hortensis Fér. Häufig in Gärten.
Limax cinereo-niger Wolf. Gehölz zu Schulenhof, Oppendorf, Uglei.
» variegatus Drp. Segeberg in Kellern.
» agrestis L. Auf Aeckern.
» laevis Müll. = brunneus Drp. An der Schwentine bei Oppendorf.
» marginatus Müll. = arborum Bonch. In Wäldern gemein.
Vitrina pellucida Müll. Knoop, am Kanal, Hasseldieksdamm.

Anmkg. Vitrina diaphana Drp. ist bei Altona gefunden.

Helix cellaria Müll. Bot. Garten, Neumühlen.
» alliaria Mill. Rasdorf, Knoop, Heeschenberg. Uglei. Nirgends häufig.
» nitidula Drp. Häufig unter Laub in Wäldern.
» pura Alder. Rasdorfer Papiermühle.
» Hammonis Ström = radiatula Alder. Zahlr. unter Laub in Wäldern.

Helix crystallina Müll. In Wäldern nicht zahlreich.
» subterranea Bourg. mit der vorigen, aber häufiger,
» fulva Müll. In Wäldern gemein. Hasseldieksdamm.
» nitida Müll. = lucida Drp. Schulenhof, Schreventeich, Botanisch. Garten. Uglei.
» rotundata Müller. Zahlreich in Wäldern und unter Gebüsch.
» pygmaea Drp. In Wäldern sehr häufig.
» lamellata Jeffr. Unter feuchtem Laub in Wäldern.
» aculeata Müll. An feuchten Waldplätzen.
» pulchella Müll. Neumühlen, Uglei, Segeberg.
» costata Müll. Winterbeck, Uglei, Segeberg.
» bidens Chorp. An quelligen Orten unter Gras und Moos. Meimersdorf, Ellerbeck, Knoop, Neumühlen.
» hispida Jeffr. (non Linné) Ueberall unter Steinen, an Urtica und Aegopodium.
» concinna Jeffr. Gründe bei Laboe, Uglei.
» incarnata Müll. Neumühlen, Hasseldieksdamm, Ellerbeck.
» ericetorum Müll. Zahlreich bei Plön. Einziger Fundort.
» fruticum Müll. Nicht häufig. Knoop, Holtenau, Ellerbeck.
» arbustorum L. Kanal, Hospitalstrasse, Plön, Bordesholm Hohenhude am Westensee.
» lapicida L. Rasdorf, Ascheberg, Gremsmühlen, Uglei.
» obvoluta Müll. Uglei, einziger Fundort.
» nemoralis L. Ueberall häufig.
» hortensis Müll. Nicht so häufig, doch stellenweise zahlreich.
» pomatia L. Knoop, Preetz, Bordesholm, Bothkamp, Ascheberg, Plön, Uglei.

Ausser diesen könnten H. sericea Drp., H. strigella Drp., H. candidula Stud. noch gefunden werden.

Beliminus obscurus Müll. An Buchen zu Rasdorf, Knoop, Ascheberg, Uglei.

Cionella lubrica Müll. Ueberall an fruchtbarem Gartenboden.

C. acicula Müll. wird ohne Zweifel vorkommen, doch habe ich bei fortgesetztem Suchen sie nicht auffinden können.

Pupa umbilicata Drp. Gründe bei Laboe zahlreich, einziger Fundort.
» muscorum L. Segeberg, Ellerbeck.
» edentula Drp. Unter Laub sehr gemein, so zu Hasseldieksdamm, Viehburg, Knoop, Oppendorf.
» pygmaea Drp. Ellerbeck unter Rinde, Viehburg unter Laub.
» substriata Jeffr. Düsternbrook, Heeschenberg, Buchwaldt; nächst P. edentula die häufigste in Wäldern.
» antivertigo Drp. Blumenthal Gehege.

Pupa pusilla Müll. In Wäldern, Viehburg. Gründe bei Laboe, Friedrichshof.
P. angustior Jeffr. könnte hier vorkommen.
Balea perversa L. Selent, Plön, Bordesholm, sehr zahlreich an den Kastanien des Kieler Schlossgartens hinter der Universität. Immer an Bäumen gefunden.
Clausilia laminata Mtg. In Wäldern, Knoop, Ascheberg, Rasdorf.
» nigricans Pult. Kiel, Düsternbrook, Ascheberg, Knoop, Segeberg, Laboe.
» dubia Drp. Knoop.
» pumila Ziegler. Uglei, Gründe bei Laboe, Oppendorf an der Schwentine.
» plicatula Drp. var. grossa A. Schmidt. Ascheberg, bisher einziger Fundort.
» biplicata Mtg. In allen Wäldern gemein.
Succinea putris L. Gründe bei Laboe, Kanal bei Knoop.
» Pfeifferi Rm. An schilfreichen Ufern zahlreich.
» oblonga Drp. Gründe bei Laboe.
» arenaria Bornh. Eine Art, bei Bordesholm gefunden, könnte hierher gehören.
Carychium minimum Müller. In feuchten Wäldern sehr gemein.
Acme fusca Walker. Zahlreich zu Knoop, vereinzelt in den Gründen bei Laboe und zu Blumenthal. In mulmiger Erde und in alten Baumstümpfen.
Cyclostoma elegans Drp. soll in Holstein gefunden sein.
Limnaea elongata Drp. Schulenhof, Bebensee bei Segeberg.
» palustris Müll., var. corvus Gm. Galgen- und Schreventeich bei Kiel.
» » var. turritis Mörch. In Brakwasser bei Dorfgarden.
» minuta Drp. Galgenteich Kellersee.
» stagnalis L. Ueberall in stehenden Gewässern.
» auricularia L. Mit der vorigen gemein.
» ovata Drp. Galgenteich.
» peregra Drp. Schulensee, und im Gehölz bei Schulenhof.
Amphipeplea glutinosa Müll. Wellsee, Gr. Plöner See.
Physa fontinalis L. Schreventeich, auch im grossen Reservoir zahlreich.
» hypnorum L. Zahlreich in einem Waldtümpel bei Hasseldieksdamm. Auch im bot. Garten.
Planorbis corneus L. Gemein in allen Gewässern.
» carinatus Müll. Dreeksee, Schulenhof, Trave bei Segeberg.
» marginatus Drp. Häufiger als die vorige in allen grossen Gewässern.

Planorbis vortex L. Galgen- und Schreventeich. In der Brame.
» leucostoma Mich. Hasseldieksdamm in Waldtümpeln.
» contortus Müll. Zwischen Lemna im bot. Garten, Schreventeich.
» albus Müll. Kiel, Hasseldieksdamm.
» cristatus Drp. In Moorgräben vor Meimersdorf zahlreich an Utricularia, an Lemna in einer Viehtränke auf dem Stadtfelde. Kanal.
» complanatus Drp. Schreventeich bei Kiel, auch sonst zahlreich.
» nitidus Müll. In einem Waldtümpel bei Schulenhof, auch im Schreventeich.
Ancylus fluviatilis Müll. Meimersdorf, Ellerbeck, auch in der Trave bei Traventhal.
» lacustris L. Schulensee, Schreventeich an Stratiotes und Ranunculus Lingua bis $9\frac{1}{2}$ mm lang. Trave zu Steinfurt.
Valvata oristata Müll. An Phryganeenhülsen im Schreventeich.
» piscinalis. Müll. Galgenteich, Segeberger See.
Paludina contecta Millet = vivipara Müll. Gemein in grossen und schlammigen Gewässern.
» fasciata Müll. Schwentine, Trave bei Segeberg, Kommt auch bei Glückstadt im Rhin vor. Seltener als die vorige.
Bithynia tentaculata L. In allen Seen gemein.
» Leachii Shepp. Galgen- und Schreventeich. Seltener.
Neritina fluviatilis L. Drecksee, Kellersee, Segeberger See, Trave bei Traventhal. Häufig.
Sphärium corneum L. In Flüssen und Seen gemein.
» lucustre Müll. Weniger häufig, Galgenteich.

Anmerk. Sph. rivicola Leach kommt im Rhin bei Glückstadt vor.

Pisidium amnicum Müll. In der Eider bei Voorde. Schmalstede.
» obtusale C. Pfr. Hasseldieksdamm in Waldpfützen. Zu Knoop in einem Waldbache.
Unio tumidus Retz. Schulensee, Postsee, Uglei. Häufig.
» pictorum L. Schulensee, Bothkamper See.
Anodonta cygnea L. Galgenteich in grossen Exemplaren.
» cellensis Gm. Schmalsteder Mühlenteich.
» piscinalis Nilsson. Schmalstede. Schulensee.
Tichogonia Chemnitzii Rm. Massenhaft in der Eider bei Hammer und wohl in allen Seen. Postsee, Schulensee, Drecksee, Kanal, Schwentine, Kellersee.

Die Zahl der Süsswasser-Conchylien dürfte bei eifrigem Nachsuchen sich leicht vermehren lassen und werden namentlich die Marschen manche Arten liefern, die in den hiesigen Gewässern mit Sandgrund nicht vorkommen.

XXII.

Das Erwachen der Balea perversa L. aus dem Winterschlaf.

Von M. W. Fack in Kiel.

Im Januar 1875, nach einem ziemlich lange andauernden Froste, der noch am 2. Januar auf — 9⁰ R. hinabging, trat hier (in Kiel) bald gelindes Wetter ein, und vom 11. d. M. war es entschieden Thauwetter; das Thermometer hielt sich die nächsten Tage über Null, ging am 12. und 13. schon auf $3^1/_2{}^0$, am 14. 15. 16. und 17. sogar auf 6^0 im max. Das Schmelzen von Schnee und Eis ging in den letzten Tagen rascher fort; doch war am 16. hier noch der Kl. Kiel und die Spitze des Hafens mit Eis bedeckt; am 17. trat ein andauernder Regen hinzu; am 18. Morgens waren Eis und Schnee verschwunden, die Luftwärme stieg auf 7^0, am 19. auf $6^1/_2{}^0$, am 20. Morgens auf 8^0. In diesen Tagen war die Luft stürmisch bewegt, dabei weich und feucht, am 19. hatte es den ganzen Tag geregnet, Am 20. Januar nun war es von oben trocken, dabei heftiger Sturm; am Nachmittage, wo die Lufttemperatur auf $+ 6^1/_2{}^0$ herabgegangen war, ging ich in den hiesigen Schlossgarten, um nachzusehen, ob die Balea perversa, die ich hier im letzten Sommer so zahlreich an Bäumen gefunden hatte, wohl erwacht sei. In den Rissen der borkigen Rinde von Ulme und Rosskastanie fand ich sehr bald einzelne Schalen dieses Thieres, so angeheftet, dass ich annehmen konnte, das Thier habe sich erst kürzlich dorthin gesetzt. Bei weiterem Nachsuchen fand ich sehr bald 2 Exemplare ausgekrochen, das eine ein Thier mit halb ausgewachsener Schale. Beide Thiere waren in Bewegung und sassen etwa 7 Fuss über dem Boden. Auch fand ich ganz unten am

Stamm auf Moos mehrere Exemplare der Cionella lubrica Müll. Beide Thiere konnten nicht lange erwacht sein, sie waren munter bei einer Luftwärme, die noch nicht 8^0 überstieg und sogleich nach dem Aufthauen, wo Wärme durch Eisschmelzen nicht mehr gebunden war. Ein Vorgefühl von andauernder milder Witterung konnte sie nicht hervorgelockt haben, denn bereits am 22. Januar fror es wieder bei -5^0. Die Cionella hat ohne Zweifel unter dem Moos nahe am Boden ihr Winterquartier gehalten, die Balea in 7 Fuss Höhe wird wohl nicht in so kurzer Zeit vom Boden in die Höhe gekrochen sein, sondern man darf wohl annehmen dass sie unter der Rinde oder deren Ablösungen überwintert. Dafür spricht auch der Umstand, dass ich die Balea niemals an glattrindigen Bäumen gefunden habe, an welchen sonst die Clausilien so massenhaft vorkommen, sondern beständig an solchen Bäumen, deren Rinde aufgesprungen ist oder sich schalig ablöst. Hier im Schlossgarten, wo vorzugsweise Linden, also Bäume von glatter Rinde stehen, fand ich die Balea beständig an den vereinzelten Ulmen und Kastanien, niemals an Linden. Anderswo hat man sie an alten Weiden gefunden, deren Rinde ebenfalls sich leicht ablöst oder rissig wird. In den Ritzen und unter den Ablösungen solcher Bäume findet sie nicht bloss sichere Verstecke, sondern sie wird hier ganz nahe dem pflanzlichen Lebenstriebe wohl im Stande sein, sich vor dem gänzlichen Einfrieren zu schützen.

XXIII.

Beobachtungen im Maikäferjahr 1871 in Mörel bei Hohenwestedt.

Von O. Pagelsen, Förster.

Das Jahr war rücksichtlich der späten und langen Flugzeit ein besonderes.

Anfang Juni stellten sich die ersten Käfer ein.

Juni 4. 10 % Weibchen,
» 8. 20 » » schwacher Flug,
» 10. 50 » » do.
» 15. 60 » » mehr Flug,
» 19. 75 » » viele Käfer, lebhafter Flug, vom 20. an verloren sich die Käfer bei trübem regnigtem Wetter.
» 22. Käfer sehr vereinzelt. Regen,
» 27. mehr Käfer, 70 % Weibchen, noch mit Eiern versehen,
» 29. mehr Käfer, 60 % Weibchen, mehr Begattung.
Juli 2. mehr Käfer wie bisher, lebhafte Begattung, warmes helles Wetter, 50 % Weibchen,
3. 40 % Weibchen,
» 4. 40 » » Einbohren derselben,
» 5. 60 » » lebhafter Flug und Begattung,
6. 60 » » do. do.
» 7. 50 » » do. do.
8. Gewitterregen,
» 9. wenig Käfer, schwacher Flug etc.,
» 10. 50 % Weibchen, warmes Wetter, viele Käfer, lebhafter Flug und Begattung,

Juli 11. Regen,
» 12. wenig Käfer,
» 13. 50 % Weibchen, mehr Käfer,
» 14. 60 » » viele Käfer,
» 15. 60 » » do.
» 16. 20 » » wenig Käfer.

Von da an verloren sich die Käfer mehr und mehr, und fand eine stetige Abnahme der Weibchen statt, jedoch fanden sich bis zum 20. August noch immer einzelne Käfer, auch wurde die Begattung bis zum 10. August fortgesetzt.

XXIV.

Berichte über die Sitzungen und die Generalversammlung im Jahre 1874.

Sitzung, 5. Jan. 1874.

Dr. **Heincke** spricht über die Nahrungsaufnahme bei Fischen, und sucht ausführlicher darzulegen, wie gerade die zur Nahrungsaufnahme dienenden Organe der Fische uns eine Menge der augenfälligsten und interessantesten Beziehungen zwischen Organisation und Lebensweise offenbaren. Während einerseits durch gleichzeitige Verwendung der Mundhöhle der Fische zum Athmen und Fressen der allgemeine Bau derselben in der ganzen Klasse ein ziemlich einförmiger ist, findet sich anderseits bei einzelnen Theilen derselben eine so ausserordentliche Mannigfaltigkeit, wie bei den entsprechenden Organen keiner andern Wirbelthierklasse. Vornehmlich sind es die mehr weniger beweglichen vordern Kieferknochen und vorzüglich die Bezahnung der Mundhöhle, die nicht nur ausserordentliche Mannigfaltigkeit zeigen, sondern auch bei ihrer sonstigen Organisation nach nahe verwandten Thieren bedeutende Verschiedenheiten besitzen können. Die Fische stehen in dieser Beziehung in geradem Gegensatz zu den Säugethieren, bei denen ganze Gruppen, deren Glieder durch natürliche Verwandtschaft verbunden sind, auch im Bau ihrer nahrungaufnehmenden Organe so sehr übereinstimmen, dass z. B. die Bezahnung der Säugethiere von jeher grossen Werth für die Systematik gehabt hat. Zahnbau bei Fischen für die Systematik verwerthen zu wollen, würde ein ebenso werthloses Unternehmen sein, wie der oft gemachte Versuch, die Fische nach ihrer Beschuppung zu ordnen.

Vortragender findet in dieser durch Beispiele von ihm erläuterten Verschiedenheit von Säugethieren und Fischen den prägnantesten Ausdruck für den Einfluss, den Festland und Meer auf die Organisation ihrer Bewohner haben. Das reicher gegliederte Festland zwingt die Säugethiere, sich relativ eng umgrenzten Gebieten zunächst in ihrer Bewegungsform, dem Baue ihrer Extremitäten und dann als nothwendige Folge davon auch in der Wahl ihre Nahrung anzupassen. Im gleichförmigen Meer dagegen ist die Bewegung eine viel gleichmässigere, durch weniger Schranken gehemmte; dem Fisch sind viel umfangreichere Jagdgründe zugänglich, als dem Säugethier und eine viel grössere Zahl der verschiedensten Thiere fallen ihm zur Beute. Daher die Gefrässigkeit so vieler Fische, die geringe Auswahl, die manche unter den Nährthieren des Meeres treffen. Die Fische zeigen darin manche Aehnlichkeiten mit den Vögeln.

Aus diesen Betrachtungen und aus der hervorgehobenen Mannigfaltigkeit der den Fischen als Nahrung dienenden Thiere sucht nun Vortragender die so ausserordentlich verschiedenen, aber constant in grössern Gruppen auftretenden Anpassungen begreiflich zu machen, welche der Zahnbau der Fische zeigt. Er geht sodann auf die Beschreibung einiger der interessantesten dieser Anpassungen näher ein. Als eine weit verbreitete Einrichtung im Zahnbau erwähnt er die z. B. beim Hecht sehr ausgebildete Beweglichkeit der Zähne nach einer bestimmten Richtung, und ihre Unbewegligkeit nach allen andern Richtungen. Die in die Mundhöhle eintretende Beute drückt die Zähne mit ihren Spitzen nach hinten nieder, kann also ungehindert eintreten. Bei nachlassendem Druck springen die Zähne elastisch in ihre alte Lage zurück und verhindern so bei ihrer Unbeweglichkeit nach vorne das Entschlüpfen der Beute. — Ausführlicher bespricht Vortragender den Zahnapparat der karpfenartigen Fische (Cyprinoiden). Es sind dies wohl die einzigen Fische, bei denen Speicheldrüsen vergleichbare Organe mit Sicherheit nachgewiesen sind. Zähne finden sich bei ihnen nur auf den beiden letzten kiemenlosen Kiemenbögen, den sog. untern Schlundknochen, mit denen sie fest verwachsen sind. Diese Schlundknochen wirken mit ihren Zähnen gegen eine hornige Platte an der Unterseite des Schädels, in deren Umgebung zahlreiche Drüsenfollikel sich befinden. Durch ein muskulöses, sehr nervenreiches Gaumenpolster, die sog. Zunge, kann die zahntragende Parthie der Mundhöhle von der vordern zur Athmung dienenden völlig abgeschlossen und zu einer wahren Kauhöhle umgewandelt werden. Die Cyprinoiden nehmen auch dadurch eine absonderliche Stellung unter den Fischen ein, dass Zahl und Form der Zähne bei ihnen von grossem systematischen Werth sind, ja das wichtigste Artkriterium

werden können. Endlich bespricht Vortragender noch die bei allen Fischen vorkommenden und meist mit Zähnchen besetzten Hautknochen der concaven, der Mundhöhle zugekehrten Seite der Kiemenbögen. Diese beim Aneinanderlegen der Kiemenbögen die Spalten zwischen denselben verkleinernden Hautknochen, welche in manchen Fällen nur eine Verletzung der Kiemenlamellen durch mitgerissene Nahrungstheile verhindern sollen, erreichen bei zahlreichen, von kleinen in grosser Menge auftretenden Thieren sich nährenden Fischen eine besondere Entwicklung, indem durch sie und ihre Zahnbekleidung die Kiemenspalten zu oft ausserordentlich feinen und zierlichen Sieben umgewandelt werden. Besonders entwickelt zeigt diese Einrichtung der Hering und ein grosser sonst ganz zahnloser Hai der nordischen Meere, Selache maxima, der an jedem Kiemenbogen zwei Reihen eigenthümlicher, den Barten der Waale äusserlich ähnlicher Lamellen besitzt.

Herr **Flögel** zeigte eine im letzten Herbst auf Wiesen bei Russee von ihm gefundene s. g. Sternschnuppengallerte vor und bemerkte, dass dieselbe der mikroskopischen Untersuchung zufolge nichts Anderes als die stark aufgequollenen Eileiter des Frosches sei. Unter Hinweis auf die früheren den gleichen Gegenstand behandelnden Mittheilungen in den Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse nördlich der Elbe, worin von gleichen Funden berichtet wird, erwähnte der Vortragende namentlich eine Untersuchung von Prof. Cohn in Breslau — mitgetheilt in der Hedwigia, Notizblatt für kryptogamische Studien 1869 No. 2 — die sich ausführlich über die chemischen Reactionen und die mikroskopische Structur der fraglichen Gallerte verbreitet. Bekanntlich giebt es noch immer einen Volksglauben, wonach die Sternschnuppen aus solcher Gallerte bestehen; man will sie bei Gelegenheit eines Sternschnuppenfalls meistens sogar direct aus der Luft herabfallen gesehen haben. So war auch die an Prof. Cohn gesandte Gallertmasse angeblich am 12. Nov. 1868, 9 Uhr Vormittags bei Polsgen im Kreise Wohlau, vom Himmel herabgefallen. Cohn's Untersuchung ergab, dass die Masse nichts weiter sei als aufgequollene Froscheileiter; indess war die Substanz schon etwas zersetzt, und es fanden sich todte Blattläuse, Fliegen, Fleischstückchen, Häute und Gefässnetze vom Frosch darin vor, in 2 Fällen lagen neben der Gallerte die caviarähnlichen Eiermassen des unbefruchteten Froscheierstockes. Die Masse nahm bald einen unangenehmen Fäulnissgestank an und belebte sich mit Infusorien, auch durchzogen in einigen Fällen Fadenpilze dieselbe. Nach Prof. Cohn's Versuchen haben die im November aus dem Frosch herauspräparirten Eileiter in eminentem Grade die Eigenschaft,

Wasser aufzusaugen und dadurch zu Gallerte zu werden; ein Knäuel von 1,25 Gr. Gewicht nahm 50 Gr. Wasser auf. Nach der Laichzeit scheint das Quellungsvermögen bedeutend abzunehmen. Cohn glaubt, dass Sumpfvögel oder Krähen die im Schlamm überwinternden Frösche herausholen und zerhacken, wobei die Eileiter über die Felder zerstreut werden; vielleicht giebt auch der Vogel diese in der Magenflüssigkeit aufgequollenen und unverdaulichen Massen wieder von sich und dies mag auch wohl während des Fluges geschehen.

Die bei Russee gefundene Gallerte war unzersetzt und völlig geruchlos. Pilze fanden sich nicht darin; nur äusserlich klebten offenbar von dem Fundplatz herrührende Pflanzentheilchen (Grasstücke u. s. w.) daran. Die caviarähnlichen Eier sind in unmittelbarer Verbindung mit der Masse.

Der Vortragende machte darauf aufmerksam, dass es noch einen anderen ganz ähnlichen farblosen Gallertkörper giebt, der ohne genauere Untersuchung damit verwechselt werden kann. Es ist ein Zitterpilz, Tremella albida Huds., welcher an morschem Holze, namentlich an herabgewehten Zweigen vorkommt. Es wurden einige vor wenigen Tagen im Düsternbrooker Gehölz gefundene frische Exemplare dieses Pilzes vorgezeigt. Sie haben allerdings nicht die Ausdehnung jener Froschgallerte, im Uebrigen aber Consistenz und Farbe derselben (schmutzig weiss).

Die mikroskopische Untersuchung belehrt augenblicklich darüber, welche von beiden Sorten man vor sich hat. Die Froschgallerte besteht aus colossalen runden oder ovalen Zellen, mit körnigem, anscheinend mehr oder weniger zerfallenem Inhalt; der Gallertpilz aber aus dem bekannten sehr feinzelligen Fadenzellgewebe mit äusserlichem Fruchtlager. Der Vortragende demonstrirte diese Unterschiede und erbot sich zugleich zur mikroskopischen Untersuchung solcher Gallerte, falls solche auch von Anderen gefunden werden sollte. Auf jeden Fall ist die Meinung, dieselbe habe irgend etwas mit Sternschnuppen zu thun, zurückzuweisen, wenn auch noch aufzuklären bleibt, woraus dieser Volksglaube entstanden ist.

Sitzung, 2. Februar 1874.

Prof. **K. Möbius** sprach über merkwürdige Eiertaschen eines Wurmes der Nordsee (Scolepolepis cirrata Sars[1]).

Dr. **Pansch** legte den 2ten Band des grossen Werkes über die 2te deutsche Nordpolarfahrt 1869—70 vor und berichtete über die

---

[1]) In: Jahresbericht der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere f. d. Jahr 1872—73: — 1. Abthlg. S. 161 ff. und Taf. III. später veröffentlicht.

darin enthaltene Arbeit des Prof. G. Kraus in Erlangen, über das Treibholz und das Wachsthum nordischer Holzgewächse.

Das Treibholz ist eine altbekannte interessante Erscheinung im nördlichen Eismeer. Es besteht aus Stämmen, Aesten oder Wurzeln, ungetheilt, oder in Stücken, die aus dem bewaldeten Innern durch die mächtigen Flüsse ins Meer hinabgeführt und von den herrschenden Strömungen weitergetrieben, und schliesslich durch dieselben, durch Eis und Brandung auf den Strand gelegt werden. Das Treibholz zeigt stets starke Spuren äusserer Gewalt, es ist zersplittert und rauh an der Oberfläche, auch sieht man nur selten noch Reste der Rinde. Die äussere Farbe ist häufig grauweiss, entstanden durch die lange Einwirkung des Seewassers, des Lichtes und der Luft.

Treibholz findet sich von der sibirischen Küste an auf Nowa-Semlja, Spitzbergen, Jan-Mayen, Island und Ost-Grönland, und zwar an vielen Stellen in ellenhohen Lagern, während es anderswo nur sparsam gesehen wird.

Da nun im Becken des nördlichen Eismeeres zwei grosse Meeresströme zusammentreffen, der nach SW gehende Polarstrom und die nach NO ziehende Golfströmung, so ist eine genaue Untersuchung der Treibhölzer in so fern von Wichtigkeit, als sie uns den sichern Beweis über Anfang und Ende eines langen Stromweges geben kann, während andre hydrographische Beobachtungen immer nur an einer bestimmten Stelle Richtung und Stärke desselben notiren können.

Eine dahingehende genaue Untersuchung ist zum ersten Mal im obengenannten Werke gründlich durchgeführt.

Es hat sich zuerst ergeben, dass alle gefundenen Hölzer nordischen Ursprungs waren, worauf die engen Jahresringe und die starke Drehung der Holzfaser hinweisen. Es hatte also der Golfstrom dorthin keine Ausbreitung mehr, oder wenigstens kein Holz abgelagert. Von den 25 untersuchten Hölzern gehörten ferner 22 dem Nadelholze an, während nur 3 von Laubhölzern stammten. Durch eine sorgfältige mikroskopische Untersuchung und eingehende Vergleiche ergab sich ferner, dass das betreffende Nadelholz eine Lärchentanne, das eine Laubholz eine Erle und das andre eine Pappel oder Weide sein musste. Obgleich nun rings um den Polarkreis herum an der Baumgrenze die Wälder durch Tannen, die mit Pappeln und Erlen untermischt sind, gebildet werden, weist jenes Resultat doch unfehlbar auf Sibirien hin, wo die Lärche (Larix sibirica Ledeb.) der Hauptbaum ist, und neben ihm sich oft die Zitterpappel (Populus Tremula L.) und die Weisserle (Alnus incana L.) findet.

Dass die Treibhölzer von einer südwestlichen Strömung fortgetragen werden, stimmt übrigens auch damit überein, dass sie fast

nur auf den nordöstlichen Ufern und Küsten abgelagert sind, fast nie an den südwestlichen, an denen man im Gegentheil auf den Lofodden und Spitzbergen Gegenstände findet, die nachweisbar aus Amerika stammen, und also vom Golfstrom geführt wurden.

Durch das von Kraus erlangte Resultat ist eine schöne Bestätigung gegeben für die Hypothese, dass Grönland (bes. der Osten) sich von Sibirien nur über Spitzbergen u. s. w. mit Pflanzen bevölkert habe, also in entgegengesetzter Richtung, wie es bei den Menschen der Fall war, da man berechtigt ist anzunehmen, dass die Eskimo's ebenfalls ursprünglich aus Asien stammen und über die Behringsstrasse nach Amerika und Grönland wanderten.

Was das Wachsthum nordischer (ostgrönländischer) Holzarten betrifft, so hat Prof. Kraus hierüber auch die ersten genauen Resultate erzielt an dem Strauchwerk, das die Expedition von Grönland mitgebracht hatte.

Wir fanden dort namentlich Weiden und Birken vor, letztere an den günstigsten Stellen ein Gestrüpp von höchstens 2 Fuss bildend. Ausserdem auch viele Heidelbeersträucher. Wir beobachteten selbst das äusserst langsame Längenwachsthum der Weide, die oft an jedem Jahrestriebe nur drei Blätter entwickelt. Damit im Zusammenhang stehen die sehr engen Jahresringe und das hohe Alter selbst bei kleinen und dünnen Stämmchen.

So hatten Weidenstämme von $1{,}5$ Cm. Dicke ein Alter von etwa 40 Jahren, der stärkste mit einer Dicke von 6 Cm. war 130—200 Jahre alt. Eine Birke von etwa 1 Cm. Dicke zählte gegen 80 Jahre und ein Heidelbeerstamm von nur 6 mm. hatte 93 Jahresringe, so dass jeder Jahresring nur $0{,}032$ mm. stark war. So können sich also die kleinen Sträucher Grönlands im Alter sehr gut mit den verwandten Bäumen unserer Gegend messen.

Einige ostgrönländische Sträucher, sowie Treibholz und aus demselben gearbeitete Sachen der dortigen Eskimo's, wurden vorgelegt.

Dr. **Heincke** besprach drei auch bei uns in zahlreichen Varietäten vorkommende, allbekannte Fische, den Karpfen (Cyprinus carpio), die Karausche (Cyprinus carassius L.) und die von den Fischern als „Karpfkarausche“ bezeichnete und als Cyprinus Kollarii Heck. zwischen beiden innestehende Art. Er machte darauf aufmerksam, dass das einzige Artkennzeichen der zahllosen Varietäten von Karpfen und Karauschen die sogenannten Schlundknochen und die Zahl der Zähne auf denselben sei, und suchte dadurch, dass er aus anderen und eigenen Beobachtungen die vollkommensten Uebergänge in Form und Bezahnung der Schlundknochen des Cyprinus Kollarii zwischen denen des Karpfen und denen der Karausche zeigte, zu beweisen, dass

letzterer Fisch ein Bastard der genannten Arten sei. Da aber seinen Beobachtungen nach auch der Karpfen in dem Bau seiner Schlundknochen variirt, so sprach er die Vermuthung aus, dass höchstwahrscheinlich Karpfen und Karausche nur die am weitesten auseinandergehenden Abarten einer einzigen Fischart wären, und hierin sich ähnlich wie manche unserer Taubenrassen verhielten.

Sitzung, 2. März 1874.

Prof. **A. Sadebeck** macht Mittheilungen über den Verlauf der afrikanischen Expedition, legt das neueste Heft des Centralblattes vor und erklärt sich bereit, Beiträge direct oder durch die Expedition der »Kieler Zeitung« in Empfang zu nehmen.

Derselbe legt eine Reihe von Mineralien und Gesteinen vor, welche Herr Ober Stabsarzt Dr. Hüthe die Güte hatte, dem mineralogischen Museum zu schenken: schöne Schwefelkrystalle von Gimsch am rothen Meere, Kupferkies aus Japan und von ebendaher Proben der dortigen Kohlenformation, ferner ein schönes Stück Quarz mit gediegenem Golde aus Australien.

Dr. **Behrens** spricht über Eisblumen. Die Zusammensetzung derselben ist im Allgemeinen schon längst bekannt und beschrieben, so z. B. des Schnees von Scoresby. Am leichtesten zu beobachten ist sie an Reif und Schnee. Bei den Schneeflocken bleibt es selten bei der Grundform, dem einfachen Sechseck, sondern es bilden sich bald Combinationen, indem an die Ecken desselben sich nadelähnliche, aber wohl nie eigentlich prismatische Nadeln ansetzen, die dann wiederum kleinere Nadeln tragen u. s. w.

Wenn Fensterscheiben frieren, ohne dass viel Nässe darauf ist, so dass dann die Wasserdämpfe gleich im Momente des Ansetzens frieren, dann bilden sich Sterne; die Eisblumen entstehen nur bei entgegengesetzten Verhältnissen. Doch kann es auch vorkommen, dass statt der Blumen nur eine platte Eisfläche entsteht, dann nämlich, wenn ein plötzliches Gefrieren stattfindet. Die letzte Bildung entspricht also dem Glatteise, während die Sterne der Scheiben dem Reife ähneln, nur dass bei diesem sich die Eisplättchen übereinanderlagern.

Um das Entstehen der Eissterne genauer zu verfolgen und zu studiren, sind jedoch die Fensterscheiben nicht geeignet. Man muss als besseren Ersatz hierfür die, wenn nicht indentische so doch ähnliche Krystallisation verschiedener Salze beobachten. Hierzu geeignet zeigen sich z. B. Lösungen von essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) sowie verdunsteter Salmiak (vierstrahlige Sterne). Wenn man solche Niederschläge nun sich machen lässt auf Glasplatten, die mit Glycerin

befeuchtet sind, so kommen die Körnchen und Sternchen in's Treiben und man sieht sie sich nur verbinden, wenn sie unter bestimmten Winkeln aneinanderstossen. Im Allgemeinen entspringen aber daraus regelmässige Figuren, in welchen man die Beziehungen zu den Krystallwinkeln wiedererkennt. Ein sehr gutes Beispiel für die Erzeugung blumenartiger Gebilde bietet das salpetersaure Uranoxyd. Eine Lösung desselben in sehr dünner Schicht ausgebreitet, zeigt anfangs grade Nädelchen; durch Spitzenwachsthum vergrössern diese sich und krümmen sich dabei. Zugleich entstehen Fiederäste an diesen primären Achsen, die sich bei ihrer Vergrösserung ebenfalls mannigfach krümmen. Ist das nun wahre Krystallisation? Die genauere Untersuchung der Vorgänge lehrt, dass wir es hier mit kleinen Krystallen zu thun haben, die sich in bestimmten Richtungen wegen Substanzmangels nicht vergrössern können. Es zeigt sich, dass die Ecken dieser — gewissermassen als Krystall-Querschnitte zu bezeichnenden — Täfelchen vorzugsweise als Anziehungspunkte wirken. Die Krümmung erklärt sich dann durch stärkere Zufuhr des Materials von der einen Seite.

So ist es im wesentlichen auch bei den Eisblumen unserer Fenster. Sie beginnen an der senkrecht stehenden Scheibe unten und wachsen nach oben. Die Scheibe muss mit einer dünnen Wasserschicht bedeckt sein. Die Zufuhr des Wassers zu dem nächsten Eispartikelchen kann in Folge der Einwirkung der Schwerkraft und geringer Modificationen in der Grösse des neu entstehenden Niederschlages an den verschiedenen Seiten jenes Partikelchens verschieden sein, und daraus müssen dann Krümmungen beim Wachsthum der Spitzen entstehen.

Prof. **Karsten** macht auf die schönen Abbildungen der Schneesterne von Glaisher aufmerksam, die er vorlegt.

Prof. **Sadebeck** erwähnt noch, dass man den Krümmungen neuerdings mehr Aufmerksamkeit geschenkt und ganz ähnliche Bildungen, wie die vom Vortragenden beschriebenen, auch beim Schwefel unter dem Mikroskop gesehen habe.

Herr Dr. **Heincke** zeigte ein Riesenexemplar der gemeinen Karausche vor, das mit 4 gleichgrossen nicht weit von hier im Hanstorfer See gefangen wurde. Das grösste der 5 Exemplare besass eine Länge von c. 45 Cm. und ein Gewicht von 4½ Pfund. Die Karauschen erreichen selten eine grössere Länge als 20 Cm. und ein Gewicht von 1½ Pf.; die 5 jüngst gefangenen sind die grössten bis jetzt bekannten. Eine nähere Untersuchung derselben, die von grossem wissenschaftlichen Interesse war, ward ermöglicht durch die Freundlichkeit des Fischhändlers Herrn Fr. Holm, der stets mit anerken-

nenswerther Bereitwilligkeit seine Vorräthe an Fischen zu wissenschaftlicher Durchmusterung zur Verfügung stellt.

Sitzung 20. April 1874.

Dr. **Klien** spricht über Salzvorkommnisse im Stassfurter Mulden-Gebiet und speciell über die Ergebnisse eines bestimmten Schachtes. Eine Sammlung von Salzen und andern Mineralien von dorther werden vorgelegt.

Prof. **K. Möbius** legte einen Abschnitt eines Buchenstammes von 11 Cm. Durchmesser vor, der als Muschelpfahl in der Apenrader Bucht gestanden hatte. Dieser Abschnitt enthielt Gänge von Bohrwürmern (Teredo navalis L.), welche merkwürdigerweise den Stamm an solchen Stellen angebohrt hatten, an welchen die Rinde abgelöst worden war. Die Buchenrinde wird von Teredo navalis also nicht dorchbohrt, wie sich Prof. Möbius an vielen Muschelpfählen in Apenrade selbst überzeugte. Deshalb gebrauchen die Apenrader Fischer auch nur solche Buchenstämmchen zur Miesmuschelzucht, die gut berindet sind. Die Miesmuscheln setzen sich nicht blos an berindeten Stellen fest, sondern auch an rindenfreien.

Hierauf sprach Prof. **K. Möbius** über Euchaeta carinata, eine neue Species spaltfüssiger Krebse (Copepoden). Auf der Pommerania-Expedition 1872 wurde dieses Thier im Skagerrack auf 220 und 320 Faden Tiefe gefangen. Es gehört zu den grössten Copepoden. Der Vorder- und Hinterkörper zusammen erreichen (ohne Fühler und Schwanzborsten) 10 bis 20 Millimeter Länge, während die meisten Copepodenarten nur 1—3 Mm. lang werden. Euchaeta carinata hat an der Unterseite des Vorderkörpers zwischen dem zweiten Paar der Kieferfüsse einen Kiel (Carina) und an der Furka (dem zweiästigen Schwanze) zwei sehr lange Borsten. Augen fehlen. Das Weibchen hat 4 Paar Ruderfüsse, das Männchen ausser diesen noch ein fünftes verkümmertes Fusspaar. Es wurden mikroskopische Präparate und Abbildungen der Fühler, Mundtheile, Füsse und des isolirten Bauchmarks vorgezeigt. Das Bauchmark zu isoliren, war bisher bei keinem andern Copepoden gelungen. Eine durch Abbildungen erläuterte ausführliche Beschreibung der Euchaeta carinata wird in dem Bericht über die Pommerania-Expedition durch die Nordsee erscheinen. Euchaeta carinata hat eine weite Verbreitung. Nach Exemplaren, welche Prof. Möbius im Zoologischen Museum in Kopenhagen fand und deren Benutzung ihm bereitwillig von Herrn Prof. Steenstrup gestattet wurde, kommt Euchaeta carinata im Atlantischen Ocean vom 39° N. Br. bis Grönland und ausserdem auch im Japanischen Meere vor.

Ausser Euchaeta carinata zeigte Vortragender noch einen andern Copepoden, Cetochilus finmarchicus Gunn. vor, der im Nördlichen Eismeere die bedeutende Körperlänge von 8 bis 9 Mm. erreicht, während er in der Nordsee nur 2 bis 3 Mm. lang wird. Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass viele niedere Seethiere, z. B. Würmer, Krebse, Muscheln, Schnecken im nördlichen Eismeere weit grösser werden, als in der Nord- u. Ostsee, was der Vortragende aus den verschiedenen Temperaturverhältnissen beider Gebiete zu erklären sucht. Am Grunde der Nord- und Ostsee betragen die Temperaturschwankungen im Laufe des Jahres 10 bis 15 Grad; am Grunde des Eismeeres dagegen nur wenig Grade. Rücksichtlich der Wärmeschwankungen ihres Mediums sind die Thiere des Eismeeres daher ebenso günstig gestellt, wie die Thiere der tropischen Meere. Arten, die ihrer Natur nach einmal in niedrigen Temperaturen gedeihen können, werden im Eismeere in der gleichmässigen Verrichtung ihrer Lebensthätigkeiten durch Temperaturschwankungen viel weniger gestört, als in den Meeren an unseren Küsten. Temperaturen des N. Eismeeres und verschiedener tropischer Meere zur Begründung seiner Theorie hat Prof. Möbius in seinem Beitrage zum 2. Bande der zweiten deutschen Nordpolfahrt, S. 246—247 mitgetheilt.

Herr Marine-Ober-Ingenieur **Fest** legt eine eigenthümliche tropfsteinartige Bildung vor, die sich bei den Bauten des Kriegshafen vorfand, und zwar auf einer Betonschüttung. Sie hatte sich gebildet in der weichen Rinde, die auf der Oberfläche der Betonschicht eine Zeitlang bleibt.

Prof. **Möbius** bemerkt, dass sich solche Bildungen auch in Hamburg bei der Anlage des Aquariums gezeigt hätten.

Generalversammlung in Eutin, 23. Mai 1874.

Die Versammlung wurde mit einleitenden Worten über das Leben, die Vergangenheit und Zukunft des Vereins eröffnet. Darauf giebt der Vorsitzende einen kurzen Bericht über die vorliegende Rechnung des Vereins pro 1873. Als Revisoren werden die Herren Reg.-Rath Kraus und Architekt Moldenschardt ernannt

Bei der Vorstandswahl wird auf Vorschlag eines Mitgliedes der bisherige Vorstand per acclamationem wieder erwählt.

Hr. Baurath **Bruhns** spricht über künstliche Fischzucht und die Erfolge der grossherzoglich-oldenburgischen Fischzuchtanstalt zu Gremsmühlen[1]) und demonstrirt eine Reihe von Präparaten, die die verschiedenen Entwicklungsstadien der Zuchtfische darstellen.

[1]) Diese Mittheilungen finden sich in: **Bruhns**, Führer durch die Umgegend der ostholsteinischen Eisenbahnen, 2te Aufl. 1874. S. 207 ff. Anmerk. 203.

Prof. **Karsten** legt eine neue Thermosäule von Noë in Wien vor und erläutert das Princip und die Construction derselben.

Darauf führt **Derselbe** ein von Prof. Ph. Karl in München neu construirtes s. g. Waagebalken-Galvanometer vor, bei dem eine oscillirende Nadel die Stromstärcke für ein grösseres Auditorium deutlich sichtbar anzeigt.

Eine Reihe von Experimenten werden der Versammlung vorgeführt.

Dr. **Lenz** aus Lübeck macht Mittheilungen über die Travemünder Bucht, die seit 2 Jahren bereits auf Veranlassung des Lübecker Senats nach allen Seiten hin genau durchforscht wird. Der Vortragende hat den biographischen Theil dieser Untersuchungen übernommen.

Die Wassertiefe der Bucht reicht bis zu 13 Faden hinab. Am Ufer entlang erstreckt sich zunächst eine Zone von Sandgrund, der bis zu 5—6 Faden, an der mecklenburger Seite bis zu 7 und 8 Faden hinabreicht; diese Region ist kahl, oder mit Seegras bewachsen. Der übrige tiefe Theil gehört zur Region des abgestorbenen, hinabgeschwemmten und vermodernden Seegrases. Besondere Beachtung verdient noch das Steinriff am Brothener Ufer und es ist dicht mit Fucoideen bewachsen und beherbergt eine reiche Fauna mit seltenen Formen.

Ebenfalls von Bedeutung sind die Brakwasser enthaltenden grossen Buchtungen, die die Trave oberhalb Travemünde bildet. Es sind das Pötenitzer Wieck bis zu 4 Faden und der Dassower See bis 1½ Faden tief. Ein echtes Brakwasserthier, die Cordylophora lacustris[1]) geht bis zu 2 Meilen die Trave hinauf.

Aus alledem ergiebt sich, wie grade die Travemünder Bucht in hohem Maasse die Bedingungen für ein mannigfaches reiches Thierleben bietet und namentlich die Brakwasserformen einen weiten und günstigen Bezirk finden.

Vortragender zeigte hierauf eine Reihe seltener Meeresthiere, die er in den genannten Gewässern gefunden, zunächst 1 Exemplar von Loligo breviceps (nicht brevipes) Steenstr., welches ¼ Meile oberhalb Travemünde gefunden wurde. Aus der Ostsee ist nur dieses einzige Exemplar bekannt und auch sonst hat man überhaupt nur 4 Exemplare gefunden. Vorliegendes Thier ist früher vom Vortragenden als Loligo vulgaris beschrieben worden, unterscheidet sich von demselben jedoch durch kürzere Arme und einen kürzeren Kopf.

Eine zweite Seltenheit ist ein Kruster: Lambarina achata von Beneden. Besser als von v. Beneden, der das Thier benannt und

---

[1]) Vergl. auch Heft 1, S. 33—34.

beschrieben, aber schlecht abgebildet hat, ist Letzteres von den Engländern geschehen, doch sind auch da die Augen nicht richtig, da sie nicht facettirt angegeben sind.

Von Cirrholana pulchra Lisch kennt man bis jetzt 1 Exemplar von Laaland und 2 aus der Travemünder Bucht.

Von Utriculus obtusus endlich, einer kleinen Conchylie, die früher einmal bei Boltenhagen gefunden wurde, liegen mehrere Exemplare aus der Travemünder Bucht vor. [1])

Prof. **Möbius** spricht über ein Räderthier, Brachionus plicatilis Müll. Aus der Bucht von Wismar ist dasselbe bereits von Ehrenberg beschrieben worden; eine genauere Untersuchung wurde erst jetzt von dem Vortragenden ausgeführt, der mit Hülfe von zwei grossen Abbildungen den Bau des Thieres eingehend erläutert. [2])

Baurath **Bruhns** spricht über Baumriesen in Schleswig-Holstein: Das der zweiten Auflage meines Führers durch die Umgegend der ostholst. Eisenbahnen beigegebene Verzeichniss über bemerkenswerthe Bäume im nordöstl. Holstein enthält 117 Eichen von mindestens 4 M. Umfang [3]), davon befanden sich im Gute Dobersdorf 25, Salzau 17, Cismar 14, Grünhaus 11, Israelsdorf 7, Kletkamp, Lübeck, Sielbeck und Sierhagen je 4 Stück. Unter diesen Eichen sind 70 von 4—5 M., 30 von 5—6 M. und 13 von 6—7 M. Umfang. Die stärksten hier vorkommenden Eichen sind:

Die Eiche No. 1 wird nur noch übertroffen von der im Grossherzogthum Oldenburg Forstort Hassbruch befindlichen Amalieneiche von 8,9 M., und die grosse Eiche von 8,87 M. Umfang in Brusthöhe; erstere hat also 37 cm., letztere 27 cm. im Umfang mehr, als die Eiche No. 1. — Eine Eiche beim Stammkrug im Gute Dobersdorf, die durch den Orkan vom 22. Novbr. 1836 umgeworfen ward, hatte 12,9 M. Umfang über der Wurzel. Die hier genannten Eichen dürften zu den stärksten deutschen Eichen gehören. Wenn man neben so einem Baumriesen steht, so drängt sich sehr leicht die Frage nach dem Alter desselben auf. So weit ich Gelegenheit gehabt habe, die Zahl der Jahresringe mit dem Umfange zu vergleichen, bin ich zu dem Resultat gekommen, dass man für jeden Meter des Umfanges 80 Altersjahre annehmen kann, wobei selbstverständlich in Betracht zu ziehen ist, in welcher Gesellschaft der Baum aufwuchs. Hiernach

---

[1]) Seitdem ist erschienen: **Lenz, H.** das Thierleben in der Travemünder Bucht. Vortrag. 24 S. u. 3 lith. Taf., gr. 8. Lübeck. 75 Pf.

[2]) Eine ausführliche Arbeit hierüber erschien später in der Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. Bd. XXV. S. 103 ff. Taf. V.

[3]) Der Umfang ist bei allen Stämmen in Brusthöhe genommen.

würden die Eichen No. 1 Cismar, No. 2 Salzau gegen 700 Jahre, die Israelsdorfer etwa 550 Jahre alt sein.

Von den 118 Eichen des Verzeichnisses haben 98 weniger als 10 M. Schaftlänge; diese fanden sich vorzugsweise zu Cismar, Dobersdorf, Grünhaus, Kletkamp, Sielbeck etc. 17 Eichen haben 10—14 M. Schaftlänge, davon hat das Gut Salzau allein 10 aufzuweisen, die übrigen sind in Dobersdorf, Cismar, Ranzau, Wensin etc. Bothkamp hat 1 Eiche von 17 M. Schaftlänge und Israelsdorf ist verzeichnet mit 1 Stamm von 18 M. Schaftlänge. Mir ist überhaupt keine Gegend Holsteins bekannt, die einen so ausgezeichneten reinen Eichenbestand von starken und hochschaftigen Stämmen hat, wie der $^1/_2$ Meile von Lübeck belegene Israelsdorfer Forstort Schwerin. Es sind dort Stämme gefällt, aus denen 2 Mühlenwellen geschnitten wurden, dazu gehört ein Stamm von 14 M. (49′) Länge, aus dem am Zapfende noch ein Holzstück von $^{30}/_{30}$ cm. oder 2′ im Quadrat geschnitten werden kann. Für die Schwartauer Chausseebrücke über die Eutin-Lübecker Eisenbahn wurden 2 Balken von 14 M. (49′) Länge und 30 Cm. (2′) Höhe geliefert, welche aus 1 Baum geschnitten waren, der aus dem Israelsdorfer Gehege Vossberg stammte, dabei war das Holz so rein, dass es zur Kunsttischlerei hätte verwendet werden können. Den grössten Kronendurchmesser haben die Eichen zu Dobersdorf beim Spritzenhause, 31 M., und in Dodau bei Eutin 29 M. Ihr Tropfenfall hat eine Fläche 600 □M. (30 □R.)

Unter den 55 Buchen von mindesten 4 M. Umfang sind 9 bei Sielbeck, 8 zu Dobersdorf, 6 zu Hasselburg, 5 zu Wensin, 5 zu Hoyen, 4 in Salzau etc. 50 von diesen Stämmen haben weniger als 5 M. Umfang, 4 sind da von 5—6 M. Umfang und No. 1 ist die Buche in der Dobersdorfer Holzkoppel von $6{,}_{22}$ M. Umfang. No. 2. von $5{,}_{45}$ M. Umfang steht am Hinzberg zu Salzau. No. 3 von $5{,}_{4}$ M. Umfang steht im Kalkhüttenholz bei Sielbeck. Die grösste Buche in den Elbherzogthümern wird die im dänischen Wohld sein, welche wie die Sielbecker Buche No. 3 gewachsen ist; sie übertrifft den Umfang der Dobersdorfer Buche nur um 8 Cm. Wenn nicht etwa auf den dänischen Inseln oder in Mecklenburg stärkere Exemplare zu finden sind, so müsste diese zu den stärksten Buchen des nördlichen Europas gehören.

Bei Buchen wird man auf jeden Meter Umfang etwa 60 Altersjahre im Mittel zu rechnen haben.

Von den verzeichneten 55 Buchen haben 19 10 M. Umfang und darüber, davon sind 14 von 10—12 M. zu Hasselburg, Salzau, Dobersdorf und Israelsdorf zu treffen, 2 von 13 und 15 M. Schaftlänge zu Wensin, 1 von 18 M. in Pronstorf, 1 von 19 M. zu Scharbeutz und

1 von 23 M. zu Panker; letztere ist die im Espenholz am Hessenstein stehende Kaisereiche, welche diesen Namen trägt, seit unser Kaiser sich ihrer vor einigen Jahren erfreute.

Die grössten Blutbuchen habe ich vor dem Kaffeehause zu Israelsdorf gefunden, ihr Umfang beträgt $2,_{25}$ M. Die Hagebuche im Hasselburger Thiergarten von $3,_{9}$ M. Umfang ist gewiss ein seltner Baum, ebenso wie der dort vorkommende gemeine Ahorn von $3,_{8}$ M. Umfang. Die stärksten Ulmen von $4,_{6}$ M. Umfang stehen vor dem Pächterhause zu Mönch-Neversdorf. Die grösste Esche steht zu Neversfelde bei Gremsmühlen, sie hat $4,_{16}$ M. Umfang. Die schönste Rosskastanie ist im Park zu Ascheberg, sie bildet eine aus 10 Hauptästen bestehende Pyramide, die am Boden 23 M. Durchmesser und 22 M. Höhe hat. — Die grösste echte Kastanie von 3 M. Umfang ist im Eutiner Schlossgarten — Panker und Eutin haben in den Schlossgärten auch die grössten Platanen von $2,_{7}$ und $2,_{6}$ M. — Die stärkste Eller von 3 M. Umfang ist im Eutiner Schlossgarten, die höchste von 16 M. Schaftlänge zu Israelsdorf (Forstort Schwerin). — Canadensische Pappeln von $4,_{5}$, Silberpappeln von $4,_{7}$ M. hat der Eutiner Schlossgarten. — Die grössten Abeelen stehen auf dem Marktplatz zu Kirchnüchel von $5,_{7}$ M. Umfang. — Die schönsten Pyramidenpappeln sind in der Allee zu Selent bis 5 M. Umfang und an der Oldenb. Chaussee bei Eutin von $3,_{8}$ M. Umfang. — Die stärkste Weide (S. vitellina) findet sich im Eutiner Schlossgarten, sie hat 4 M. Umfang. — Die $5,_{1}$ M. starken Linden am Altenkremper Kirchhof werden von der schönen Bordesholmer und Preetzer Linde nur durch Schönheit der Krone übertroffen. — Die stärksten Edeltannen von $3,_{9}$ und $3,_{8}$ M. Umfang stehen vor dem Wohnhause des Hofes Stockelsdorf und Fichten von $3,_{15}$ M. Umfang hat der Park zu Ascheberg. — Die stärksten weissen Fichten, (P. alba) von $2,_{05}$ M. und Weymouthskiefern von $2,_{66}$ M. hat der Eutiner Schlossgarten und die stärkste Kiefer von $3,_{68}$ M. Umfang findet man im Grossherzoglichen Garten zu Stendorf.

Hr. **M. W. Fack** spricht über das Vorkommen von Miocängestein in Holstein (s. oben S. 243 ff.).

An einer durch den Vortrag hervorgerufenen Discussion nehmen Theil die Herren Baurath Bruhns und Professor Karsten.

Prof. **Weyer** spricht über das bevorstehende Erscheinen eines grösseren Kometen.

Derselbe ist am 17. April d. J. vom Astronomen Coggia in Marseille im Sternbilde der Giraffe entdeckt. Seine Fortbewegung war bisher eine sehr langsame und dieser Umstand erschwert ungemein eine genauere Bestimmung seiner Bahn aus dem bisher zu übersehenden Stück desselben. Der Vortragende giebt an einem Modell die Erklärung

dessen, was man unter Neigung der Kometenbahn, unter Knoten, Periheldistanz und -Lage, sowie rechtläufiger oder retrograder Bewegung zu verstehen habe und erläutert, wie die Bestimmung dieser Elemente und besonders des Zeitpunctes der Erdnähe mit Schwierigkeiten verbunden sei, wenn der Komet sich nahezu gradlinig auf die Erde losbewegt. So sind denn die ersten Angaben über den Lauf, welche aus nur 5tägigen Beobachtungen abgeleitet waren, schon bald als sehr ungenau befunden worden. Dr. Holetschek in Wien hat darauf aus 19tägigen Beobachtungen eine andere Bahn abgeleitet; darnach wird der Komet am 15. Juni seine Sonnennähe erreichen. Gegenwärtig ist derselbe mit einem guten Opernglase schon zu erkennen und steht etwa in der Mitte der Verbindungslinie zwischen Capella und dem Polarstern; er zeigt bereits einen kleinen Schweif. Nach gedachter Bahnberechnung muss die Lichtstärke des Kometen noch bedeutend zunehmen und wird derselbe sich unterhalb des gr. Bären nach erreichtem Perihel sehr schnell abwärts bewegen. Die hellen Nächte und das Mondlicht werden die Erscheinung aber sehr beeinträchtigen.

Baurath **Bruhns** legte eine Reihe von Bodenproben vor, die einem Bohrloche beim Eutiner Bahnhofe entstammen.

Hierauf wurden 53 neue Mitglieder ohne Ballottement aufgenommen.

Wegen vorgerückter Zeit mussten fernere Vorträge und Mittheilungen ausgesetzt werden, und die Versammlung wurde geschlossen.

Sitzung 15. Juni 1874.

Prof. **Sadebeck** berichtet über eine Excursion, welche er mit seinen Zuhörern in die Gegend von Elmshorn und nach Schulau ausführte. Hr. Dr. Meyn in Uetersen unterstützte die Excursion in der zuvorkommendsten Weise und bereicherte das Museum durch schöne Exemplare aus seiner Sammlung. Der Vortragende benutzte die Gelegenheit, Hrn. Dr. Meyn seinen Dank auszusprechen. Bei dem Lieht wurde das Vorkommen des Stinkkalkes und rothen Lehms aufgesucht. Ersterer hat grosse Aehnlichkeit mit dem Zechstein des Harzes, letzterer mit dem Rothliegenden; eine sichere Deutung ist aber wegen des Fehlens jeglicher Versteinerung bis jetzt nicht möglich. Ist aber die Deutung eine richtige, so ist die Möglichkeit gegeben, dass unter dem rothen Lehm Steinkohle vorhanden ist. Wegen der grossen Wichtigkeit, die eine etwaige Auffindung derselben haben würde, hat die Regierung umfangreiche Bohrungen in's Werk gesetzt. Zuerst wurde der Stinkkalk in einer Mächtigkeit von ungefähr 30 Meter durchbohrt, dann der rothe Lehm bis zu 500 M. und in diesem steht noch das Bohrloch. Der rothe Lehm enthält Beimengungen von Gyps und Steinsalz.

Bei Schulau wurde ein Diluvialflötz aufgefunden, und darauf hingewiesen, dass derartige Flötze im Diluvium häufig dazu beitragen, daraus einen falschen Schluss auf das Vorhandensein von Braunkohle zu ziehn. —

Dr. **Heincke** macht Mittheilung über eine neue Sammlung von Plattfischen, die Hr. Kapitän Werner im Mittelmeer auf 50 Faden Tiefe gesammelt hat, und schickt Bemerkungen über die Plattfische im Allgemeinen voraus: Die Pleuronectiden sind bekanntlich asymmetrisch. Die Asymmetrie soll sich nach v. Beneden so bilden, dass das eine Auge in der Jugend von der einen Seite zur andern hinüberwandere, während Steenstrup dagegen behauptet, dass das Auge durch den Kopf hindurchwandere, wobei er natürlich eine Resorption bestimmter Theile annehmen müsste. Diese Beobachtung fand keine Bestätigung, dagegen ist es jetzt bekannt und von Schiödte nachgewiesen, dass die Asymmetrie durch verschieden starke Entwicklung der rechten und linken Seite entsteht. Vortragender demonstrirt hierauf den Bau einiger der vorliegenden Exemplare und spricht über die fortschreitende Asymmetrie in der Reihe der Plattfische. Am stärksten fand man sie bisher bei Plagusia, doch scheint diese Gattung noch übertroffen zu werden durch eine vorliegende neue Form. Hier ist die augenlose Seite gänzlich unbeschuppt, die Seitenlinie fehlt, der Mund ist nach unten gerückt und die Augen stehn einander so nahe, dass sie mit der Sclerotica theilweise verwachsen sind und ein wahres Doppelauge vorstellen.

Prof. **Möbius** demonstrirt einige mikroskopische Präparate, darunter den Giftzahn der Kreuzotter, Speicheldrüsen der Biene, die Zunge einer Schnecke, einen Gehörstein von Mysis und einen Krebs, Podopsis Slabberi.

Dr. **Pansch** legt von dem Werke über die Deutsche Polarexpedition den zweiten Band des erzählenden Theiles vor und knüpft daran einige Bemerkungen über die Verbreitung des von der »Germania« zuerst in Grönland angetroffenen Moschusochsen (Ovibos moschatus). Neuerdings ist derselbe von der Amerikanischen Expedition an der Westküste bis über 81^{0} hinaus in grosser Anzahl getroffen worden.

Derselbe legt ein Heft des Protocolls des Bremischen Vereins für Nordpolfahrten vor, in dem über zwei neue und interessante Werke aus der englischen Polarliteratur berichtet wird: A. Markham, Fahrt nach der Baffinsbai und dem Golf von Boothia und Cl. K. Markham, die Schwelle der unbekannten Region. Aus dem Werke, das in anziehender Sprache eine Walfischfahrt beschreibt, dürfte es besonderes Interesse haben, zu erfahren, dass die am 3. Mai 1873 von

Dundee abgefahrene »Arctic« am 19. September zurückkehrend einen Fang von 28 Walen, 19 Narwalen, 20 Seehunden und 12 Bären, darunter einen lebendigen mitbrachte. Der Werth der Wale an Barten und Thran betrug 18,925 Pfd. Sterling. — Der Walfang ist also noch sehr gewinnreich und die Wale sind noch durchaus nicht am Aussterben, wie so oft behauptet wird.

Zum Schluss wird der Antrag, die Juli-Sitzung, die letzte vor den Ferien, ausfallen zu lassen, einstimmig angenommen.

Sitzung, 9. Nov. 1874.

Ausser den eingelaufenen Schriften wird eine Einladung der geopraphischen Gesellschaft in Hamburg vorgelegt, an den Empfangsfeierlichkeiten der österreichisch-ungarischen Polarexpedition Theil zu nehmen.

Dr. Pansch ist zu diesem Zweck in Hamburg gewesen und hat den Heimgekehrten die Glückwünsche des Vereins überbracht.

Prof. **Sadebeck** spricht über »das neue Vorkommen von Meteoriten in Grönland« und giebt zunächst eine allgemeine Uebersicht der Meteoriten. Man unterscheidet Stein- und Eisenmeteoriten. Diese letztern unterscheiden sich von dem auf unsrer Erde gefundenen Eisen durch die constante Beimengung von Nickel; die Widmannstedt'schen Aetzlinien lassen sich meistens, aber nicht immer, auf ihnen erzeugen. Die Steinmeteoriten enthalten zuweilen Magnesiumsilikat (Pallasit) zuweilen auch Eisen (Chondrit) eingesprengt. Es giebt Meteoriten, die ganz aus Magnesiumsilikat (Olivin) bestehen.

Der in vieler Beziehung sehr merkwürdige Meteorit von Owifak in Westgrönland, über den man in Zweifel war, ob er meteorisches Eisen, oder telluvischen Ursprunges sei, ist von Prof. Nordenskjöld genauer untersucht und von ihm für meteorischen Ursprunges erklärt worden. Man muss annehmen, dass der Meteorregen fiel, als der Basalt noch zähflüssig war, um die Erscheinung zu erklären, dass er in demselben eingebacken wurde.

Hierauf legt der Vortragende von neuen Erwerbungen des Museums eine Reihe von Mineralien vor, die aus dem sog. Streitberge (Granit) bei Striegau in Schlesien stammen und bespricht namentlich einige sehr interessante Krystalle von Quarz. Feldspath etc. etc.

Dr. **Heincke** spricht über die beiden Fischfamilien der Gadini und Pleuronectidae, zu denen mit Ausnahme des Herings und der Lachse die national-ökonomisch wichtigsten Fische unserer Meere, die Dorsche und Schollen gehören. Er zählt kurz die hier vorkommenden Arten auf und legt dann aus jeder Familie eine in der

Kieler Bucht sehr seltene Species vor, den Gadus raninus oder Raniceps trifurcatus und die in der Nordsee häufige Zunge Solea vulgaris. Das vorgelegte Exemplar der letztern Species hatte Vortragender Gelegenheit einige Tage lebend zu beobachten und einige bis jetzt noch nicht bekannte Eigenthümlichkeiten des Mundes dieses Thieres kennen zu lernen, die ausserordentliches Interesse bieten. Während bei allen symmetrischen Fischen und ebenso bei den weniger asymmetrischen Plattfischen, z. B. dem Goldbutt Pleuronectes platessa L., die Mundöffnung zugleich zur Aufnahme der Nahrung und des zur Athmung nöthigen Wassers dient, ist bei der Zunge jede dieser Funktionen der sonstigen grossen Asymmetrie entsprechend gesondert auf je eine Hälfte des Mundes übertragen. Die auf der gefärbten sog. obern Seite liegende Mundhälfte dient ausschliesslich zur Athmung; sie ist zahnlos, von einem röhrenförmigen Nasenloch überragt, besitzt eine nach aussen klappende und das Zurückströmen des Wassers verhindernde Membran, ist endlich sehr nervenreich, so dass bei künstlicher Reizung oder beim Hineingerathen eines störenden Partikelchens heftige Reflexbewegung und Ausspritzen des Wassers erfolgt, wobei die Kiemendeckel fest geschlossen werden. Die Mundhälfte der ungefärbten, dem Grunde aufliegenden Seite ist bezahnt, ohne Klappe und ohne Reizbarkeit, sie betheiligt sich nicht an der Wasseraufnahme und dient nur zum Ergreifen der Nahrung. Vortragender macht auf die grosse Aehnlichkeit aufmerksam, welche die obere Mundhälfte der Zunge mit den ebenfalls ausschliesslich zur Athmung dienenden Spritzlöchern der Rochen und die untere Mundhälfte mit dem Munde dieser letzteren hat. Plattfische und Rochen haben dieselbe Lebensweise, und die Vergleichung beider giebt uns demnach eine gute Illustration der überall in der organischen Welt zu beobachtenden Thatsache, dass morphologisch ganz verschiedene Organe gleiche Funktion übernehmen können, dass allgemein bei ganz verschiedenen Thieren durch Anpassung an dieselben Lebensbedingungen physiologisch gleiche Einrichtungen sich bilden können. Die Zunge ist von rechts nach links zusammengedrückt und durch Liegen auf der Seite asymmetrisch in hohem Grade, der Roche ist von oben nach unten zusammengedrückt und vollkommen symmetrisch; durch beide Arten der Abplattung aber wird dieselbe Anpassung erreicht.

Von Interesse ist endlich noch, dass die aufliegende Seite der Rücken- und Afterflosse der Zunge an ihren Strahlen eigenthümliche Verbreiterungen besitzt. Dieselben können dem Untergrund eng angedrückt und dann durch Muskelwirkung wieder abgehoben werden, wodurch zwischen ihnen ein luftleerer Raum entsteht und ein Ansaugen des Thieres auf dem Grunde ermöglicht wird. Diese Einrichtung ist

derjenigen sehr ähnlich, welche der bekannte Schiffshalter Echeneis naucrates auf dem Kopfe, die Geko's an den verbreiterten Zehen besitzen.

Dr. **Pansch** legte Theile einer neuen Moorleiche vor. Es sind die beiden Beine eines etwa 4—5jährigen Kindes, die in einem Moore auf Kaltenhof beim Torfgraben gefunden und vom Herrn Grafen Reventlow an Herrn Dr. Schrader in Gettorf geschickt wurden.

Der Fund kann im Allgemeinen zwar wenig Interesse bieten, denn man hat an der Fundstelle Nichts weiter angetroffen, was irgendwie über die Herkunft der Kinderleiche oder die Zeit ihrer dortigen Lagerung Aufschlüsse geben könnte. Körper und Kopf dürften schon früher einmal beim Torfgraben abgestochen sein, und sind damals dann unbeachtet geblieben, oder wie es leider noch immer so oft geschieht, man hat die schwarzen Knochen oder Leichentheile angestaunt, vielleicht auch zerschlagen oder mit dem Spaten zerstochen und wieder in die Grube geworfen.

Für uns haben übrigens diese Kinderbeine noch ein besonderes Interesse, da sie sich genau in demselben Zustande befinden, wie seiner Zeit der bekannte Renswührener Moormann. Die Knochen sind braunschwarz, leicht, weich und brüchig, da ihnen ein Theil ihrer Kalksalze entzogen ist; alles Fleisch, Fett und Zellgewebe ist verschwunden, nur die fibrösen Theile: Sehnen und Gelenkbänder sind theilweise geblieben, und vor allen Dingen hat sich die vollständig gegerbte Haut, ihre dunkle Farbe abgerechnet, unverändert gehalten. Durch die Festigkeit dieser Haut wird es eben möglich, dass die Glieder ihre Rundung und Fülle ziemlich unverändert behalten. Wie bei den Moorleichen von Renswühren und Fahrenkrug waren auch hier eine Menge Wurzelfasern durch alle Lücken der Haut hindurchgewachsen und breiteten sich im Innern aus, während andre fest an der Oberfläche hafteten. — Der Fund ist dem hiesigen Museum übergeben worden und wird, um jene Eigenthümlichkeiten zu erhalten, in einer geeigneten Spiritusmischung aufbewahrt.

Prof. **Karsten** macht eine Mittheilung über die von dem dänischen meteorologischen Institut unter Leitung des Herrn Prof. Hoffmeyer veranstaltete Herausgabe täglicher synoptischer Witterungskarten. Dieselben beginnen mit dem 1. Decbr. 1873 und wurde eine Anzahl derselben vorgelegt. Sie zeigen in sehr übersichtlicher Weise die Abhängigkeit des Windes von der Lage der barometrischen Minima und Maxima über Europa; durch eine entsprechende Bezeichnung erfährt man zugleich die Windstärke, die Himmelsbeschaffenheit, die Art der Niederschläge und die Temperatur für die Beobachtungsstationen. Es ist zu hoffen, dass die bisherige Zahl der Subscribenten

sich vermehrt; andernfalls würden die Kosten dieses ungemein verdienstvollen Unternehmens nicht gedeckt werden. Prof. Hoffmeyer giebt ausserdem noch tägliche Wetterkarten in bedeutend kleinerem Format heraus. Sie werden construirt aus den dem Kopenhagener Institut zugehenden telegraphischen Mittheilungen, und man kann sie durch die Post für den Quartalspreis von ℳ. 3,38 beziehen.

Sitzung 7. December 1874.

Prof. **Karsten** macht Mittheilung über einige Funde, die bei den Ausgrabungen zu Tage gefördert sind, die für den Bau am physikalischen Institut in der Küterstrasse ausgeführt wurden. Es fanden sich hier zunächst 3 Strassenpflaster übereinander, und unter dem ältesten Pflaster ein Bollwerk aus eichenen Pfählen. Diese Pfähle, von denen ein Stück vorgelegt wurde, bieten ein besonderes Interesse dadurch, dass sie durch das lange Stehen in dem schwarzen, ursprünglich muddigen Grunde so verändert sind, dass sie theilweise schon in förmliche Braunkohle überzugehn anfangen; beim Verbrennen zeigt sich schon der bekannte brenzliche Geruch.

Dr. **Klien** macht Mittheilung über die Eiszeit und die Kreide im skandinavischen Gebiet. — Man findet auf Möen und auf Rügen bedeutende Störungen in der Schichtung der Kreide, und theilweise Thon in dieselbe eingeschoben, worüber schon Lyell und Forchhammer Beobachtungen gemacht haben. Von dieser Kreide findet man auch erratische Blöcke. z. B. auf Fühnen einen von 12000 Kub.-Fuss. Johnstrup, der diese Blöcke bespricht, ist der Ansicht, dass sie durch Gletscher und nicht, wie andere annehmen, durch schwimmendes Eis dorthin gekommen seien. Hierfür sprechen auch die Zermalmung der Kreideschichten und die Gletscherschliffe auf Bornholm.

In Holstein soll im Fürstenthum Lübeck ein Kreideblock von 86 Fuss Länge in das Thongeschiebe eingesenkt sein.

XV.

Bibliotheks-Verzeichniss.

Folgende Schriften waren beim Abschluss des Jahres 1874 in den Besitz des hiesigen naturw. Vereins gelangt.

A. Schriften von anderen Vereinen, mit welchen unser Verein in Austausch steht:

Annaberg-Buchholz, Jahresbericht III, 1873.

Amsterdam, Tijdschrift van het Aardrykskundig Genootschap, Jahrgang 1874. Nr. 1. 2. 3.

Bamberg, Bericht der Naturf. Ges. 3 bis 9 incl. bis 1864.

Berlin, Verhandl. des bot. Vereins der Provinz Brandenburg etc. Heft 1 bis 10, Heft 13, 14, 15. 1859—68. 71. 72. 73.

— Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft, Band 11 bis 23 incl. 1859—71.

Blankenburg, Naturw. Verein des Harzes, Bericht 1840/41 bis 1845/46, 1846/47 bis 1848/49, 1851 bis 1862.

Bonn, Verhandlungen des Naturhist. Vereins für Rheinland und Westphalen, Jahrgang 16 bis 29, Jahrg. 30 1. Hälfte. 1859—73.

Boston (U. S.), Proceedings of the Bost. Society of Nat. Hist. vol. XI. XII. XIII. XIV. XV. XVI. part. I. II. bis Jan. 1874.

Memoires of the Bost. Soc. of Nat. History. vol. I. part. 1. 2. 3. vol. II. part. I. No. 1. 2. 3. vol. II. part. II. No. 1. 2. 3. 4. vol. II. part. III. No. 1. 2.

Occasional Papers of the Bost. Soc. of Nat. Hist. I. 1869. Entomological Correspondenz.

Report on the Invertebrata of Massachusetts, Mollusken.

Boston (U. S.), Annual of the Bost. Soc. of Nat. H. 1868. 1869.
Conditions and Doings of the Bost. Soc. of N. H. Mai 1868.
Adress of the Birth of Alex v. Humboldt by Louis Agassiz. 1869.
Annual-Report of the Trustees of the Museum of Comparative Zoologie. Jahrg. 1866. 1872. 1873.

Bremen, Abhandl. des Naturw. Vereins. Band 1. 2. 3. 4. 1. Heft. Jahresbericht 1. 9.
Beilagen zu den Abhandl. No. 1. 2. 3.
— Verein für die deutsche Nordpolarfahrt 1869. 70. Band I. Erzählender Theil in 2 Bänden.

Breslau, Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.
Jahresbericht 37 bis 44, 46 bis 51.
Abhandlungen der Schles. Ges. für vaterl. Cultur. Philosoph.-hist. Abtheilung, 1. Heft 1861. 62. 2. Heft 1864. 1866. 3. Heft 1868. 1869—71. 1872/73. 1873/74. Medicinische Abtheilung. Heft 1. 2. 3. 4. Ausserdem Jahrg. 1872/73.

Brünn, Verhandl. der naturf. Gesellschaft, Band 1 bis 10.
— Werner-Verein zur geol. Durchforschung von Mähren und Schlesien, Jahresbericht 1. 2. 4 bis 13 incl.

Brüssel, Société Malacologique de Belgique. Tom. 1—4, 6—8.
— Procés-Verbal des Séances de la Soc. Malacolog. de Belgique, Tom. I. 1872, II. 1873, III. 1874 Juli incl.

Chur, Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Jahrgang 3 bis 10, 13—17.

Cherbourg, Mémoires de la Société Nationale des Sciences Nat. de Cherbourg. Tom. VII. VIII. XIII. XV. XVI. XVII. XVIII. Katalogue de la Bibliothèque de la Société des Sc. Nat. Première Partie 1870.

Cassel, Jahresbericht des Vereins für Naturkunde. Jahresbericht 1. 3. 7. 11. 13. 16. 17. 18.

Christiania, G. O. Sars, Carcinologiske Bidrag til Norges Fauna. I, Erstes Heft, over de ved Norges Kyster forekommende Mysider.
G. O. Sars, Diagnoser af nye Annelider fra Christiania-fjorden.
G. O. Sars, Undersogelser over Hardangerfjordens Fauna. I. Crustaceer.
G. O. Sars, Nye Echinodermer fra den Norske Kyst. 1871.
Rob. Collett, Lycodes Sarsii n. sp.

A. Blytt, Bidrag til Kundskaben om Vegetationen i den lidt sydfor og under Polarkredsen liggende Del af Norge.
Axel Boeck, Bidrag til Californiens Amphipoder-Fauna 1871.
Fr. Giersten, Plautus's Mostellaria, oversat, 1873.

Danzig, Schriften der naturf. Gesellschaft, Band 3. 4. 5. 6. Neue Folge Band 1. 2. 3. 1. 2.

Dorpat, Archiv für Naturkunde von Liv-, Esth- und Kurland.
I. Serie, Mineralogische Wissenschaften nebst Chemie, Physik und Erdbeschreibung. Band 2. 3. 4. 5. 6. 7. Lief. 1.
II. Serie, Biologische Erdkunde, Band 2. 3. 4. 6. 7. Lief. 1. 2.
— Naturforschende Gesellschaft, red. v. Oettinger. Sitzungsberichte 13—40. II. Band 46 und 48. III. Band 2. 3. 4. Heft.

Dresden, Isis. Naturwissenschaftliche Gesellschaft, Sitzungsberichte. Jahrg. 1861. 62. 63. 1867 bis 1873 (Dec. 1873).
— Leopoldina. Amtl. Organ der K. Leopold. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Heft VII. VIII. IX. X.
— Verein für Erdkunde. Jahresbericht VI bis XI.

Dublin, Proceedings of the Nat. Hist. Society, vol. IV part. I. II. III.

Emden, Jahresberichte der Naturf. Gesellschaft. Jahrg. 60 bis 73 incl. Festschrift zur 50jähr. Feier ihres Bestehens.

Frankfurt a. M. Der zoologische Garten. Band V bis X. Band XI bis Juni.

Freiburg i. Br. Berichte der Verhandlung. der naturf. Gesellschaft. Band II. 3. 4. III. 1. 2. 3. 4. IV. 1. 2. 3. 4. Festschrift Jahrgang 1871. Band V. 1. 2. 3. 4. VI. 1.

Fulda. Verein für Naturkunde. Berichte von Dr. O. Speyer. 1. Jahresbericht 1870.

St. Gallen. Berichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft. Jahrgang 1864—67. 1867—68. 69—70. 70—71. 71—72.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht 7. 9. 10. 11. 12. 13. 14. — Amtlicher Bericht über die 39. Versammlung deutscher Naturforcher.

Görlitz, Abhandlung der naturf. Gesellschaft. Band 2 bis 14 incl.

Gratz, Mittheilungen des naturw. Vereins für Steiermark. Band I. Heft 1. 2. 3. 4. 5. II. 1. 2. 3. Ausserdem Jahrg. 1873.
— Sitzungsberichte des Vereins der Aerzte der Steiermark. Jahresbericht 2. 3. 4. 5. 6. 7.

Güstrow, Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Band 8 bis 27 incl.

Hamburg, Naturw. Verein. Band IV. 3. 4. V. 1. 3. 4.
— Norddeutsche Seewarte. Bericht 1. 2. 4. 5. 6. Mittheilungen

I. 1869 Erste deutsche Nordpolfahrt. IV. 1872. Normalwege der Hamb. Dampfer.
— Geographische Gesellschaft. Jahresbericht 1. 1874.
— Journal des Museum Godefroy. Heft 1. 1873.

Hanau, Abhandlung der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde. Festgabe 1858 enth.: Vögel der Wetterau. Jahresbericht 1855—57. 57—58. 58—60. 60—61. 61—63. 63—67.

Hannover, Naturhist. Gesellschaft, Jahresbericht 10 bis 20 incl. — Das Bedürfniss für Kunst und Wissenschaft 1866.

Halle, Naturw. Verein für Sachsen und Thüringen. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Band 15. 16. 24 bis 34. Neue Folge Band 1. 2. 3. 5. 6. 7. 8.

Harlem, Archives Neerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles. Tom. I. II. III. IV. V. VI. VII. Livr. 1. 2. 3. Tom. VIII. Livraison 3. 4.

Indianopolis (U. S.), First annual Report of the Geological Survey of Indiana 1869. — Maps und Colored Section, refered in the Report 1869.

Kiel, Gartenbau-Verein für Schleswig Holstein. Jahrg. 1874, 1—12.
— Publikationen des geodätischen Instituts. Beobachtungen mit dem Bessel'schen Pendel-Apparat von Prof. Peters. Hamburg 1874.
— Astronomische Nachrichten. Band 81. 82.
— Jahresbericht der Commission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere für das Jahr 1871. 1. Jahrgang.

Königsberg. Schriften der Königl. Phys.-Oeconomischen Gesellschaft. Jahrgang XII. Jahrgang XIII. 1 Abthl.

Kjøbenhavn, Videnskabelige Meddelelser. Jahrg. 1862 bis 1868. Generalregister von 1849—68. Jahrg. 1869—73 incl. Oversigt over det Kongel. Danske Vidensk. Selskabs Forhandlinger 1868. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 1.

Klagenfurt, Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums in Kärnten. Band I. bis XI.

Leipzig, Museum für Völkerkunde. I. Bericht. 1873.

Lüneburg, Naturw. Verein. Jahresheft 3. 4. 5.

Luxemburg, Société des Sciences Naturelles, Publikations etc. Tom. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 13.
— Société de Botanique. Recueil des Mémoires et des Travaux. Jahrg. 1874. No. 1. Observations Météorologiques par F. Reuter. Dem 10. Bande angehängt.

Magdeburg, Naturw. Verein. Jahresbericht 1. 2. 3. Abhandlungen Heft 2. 3. 4.

Mexico, Boletin de la Sociedad de Geografia y Estadistica. Tom. 1. No. 1. 2. 8. 9. (1873.)

Moscou, Bull. de la Société Impériale des Naturalistes. Année 1868. 4. Tom. 43. 1. 2. 3. 4. Tom. 44. 1. Tom. 46. 1. 3. 4. Tom. 47. 1. Nouveaux Mémoires de la Soc. des Nat. Tom. XIII Livr. 3. Filaria Medinensis, in russischer Sprache.

München, Geographische Gesellschaft. Jahresbericht I. II. III.

Neisse, Philomathia. Bericht 15, 16 und Bericht 18 (vom April 1872 bis Mai 1874).

Newport, (U. S. Vermont, Orleans Co.) Archives of Science and Transactions of the Orleans County Society. Vol. I. 1. 2. 3.

New-York (U. S.), Journal of the American Geographical Society of N.-York. Vol. III. 1872. Memorial Bulletin Session 1873. 1874. No. VII The Life and Services of Dr. Dav. Livingstone. Annual Meeting: The Geogr. Work of the World for 1873. Bulletin Session 1874 No. 4. 5. 6.

— Twelfth Annual Report of the Superintendent of the Insurance Department. State of New-York. part. I.

— Transactions of the New-York State Agricultural Society for the year 1871.

— American Institute of the City of New-York. Thirtienth annual Report for the year 1869—70.

— Annual Message of the Governor of the State of New-York. 1871 und 1872.

— Seventeenth annual Report of the Superintendent of Public Instruction of the State of New-York 1871.

— Fourteenth annual Report of the Trustees of the Cooper Union. 1873. Annual Report of the Curator of the Cooper Union 1873. 1874.

— First annual Report of the American Museum of Natural History. Jan. 1870.

Appendix to Benj. Andersons Journey to Musada. 1870.

Nürnberg, Naturf. Gesellschaft. Abhandl. Band I bis V incl.

— Germanisches Museum. Anzeiger. 20 Jahrg. (Jan.—Decbr. 1873).

Offenbach, Verein für Naturkunde. Jahresbericht 2 bis 14 incl. Säcularfeier der Senkenberg Stiftung.

Osnabrück, Naturw. Verein. Jahresbericht I. (1870. 71.)

Philadelphia (U. S.), Manual of Public Libraries, Institutions and Societies. — Annoncement of the Wagner Free Institute of Science 1870.

Pressburg, Naturf. Gesellschaft. Verhandlungen Jahrg. 4. 5. 8. 9. Neue

Folge Heft 1. 2. — Correspondenzblatt I. II. — Katalog des Vereins.

Riga, Naturf. Verein. Band I (1848). Neue Folge Heft 2. 4. 5. Correspondenzblatt Jahrgang 10 bis 20 incl. (1858—1874).

Reichenberg (in Böhmen), Mittheilungen aus dem Verein der Naturkunde. Jahrgang IV. 1873.

Rom (früher Florenz), Bolletino della Societa Geographica Italiana. vol. X Fascicola 4. 5. 6. 7. vol. XI. Fasc. 3. 4. 8. 9. 10. Discoro del Comm. Christophoro Negri. 1. 2. 3. Relatione della Seduta Publica 1868. Meri di Escursione 1871.

— (früher Florenz), Bolletino des R. Comitato Geologico d'Italia. Band I. II. III. IV. 1. 2. Jahrg. 1874. Boll. 1. 2. 3. 4.

Stuttgart, Verein für vaterl. Naturkunde in Würtemberg. Jahrg. 17 bis 30 incl. (1861—1874).

Trier, Gesellschaft für nützliche Forschungen. Jahresbericht 1869—71.

Wiesbaden, Verhandl. des Nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrgang 11 bis 26 incl.

Wien, Geologische Reichsanstalt. Jahrg. 1850—52. 1853 1. — 1854 bis 59. Generalregister der ersten X Bände. Jahrg. 1860. 1861/62. 1. 3. 4. 1863 bis 68. 1869 Heft 2. 3. 4. 1870 bis 1872. 1873. 1. 2. 4. Generalregister der Jahrbücher von 1860 bis 1870. Jahrg. 1874. 1. 2. Verhandlungen der K. K. geolog. Reichsanstalt Jahrg. 1867. 1869 No. 6—18. Jahrg. 1870. 71. 72. — Jahrg. 1873. 1—10. 14—18. Jahrg. 1874. 1—6. 7—11. Katalog der Bibliothek 1851. Uebersicht der mineralogischen Forschungen von 1844—1849.

— Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandl. Band 11. 13. 14. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23.

— Verein zur Verbreitung naturw. Kenntnisse. Band 2 bis 12 incl.

Washington, U. S. Smithsonian Institution, annual Report 1853 bis 1872 incl. (Jahrg. 1869 doppelt).

— Results of Meteorologial Observations made onder the Direction of the United States Patent Office from the year 1854—59. vol. I. vol. II. part. 1.

— U. St. Geological Survey. Preliminary Report of Wycming and Contig. Territories. 1871.

— Second annual Report of the Board of Indian Commissioners for the year 1870.

— War Department, Surgeon General Office. Circular No. 1. 2 (doppelt) 3. 4. 6.

— Smithsonian Miscellaneous Collect. vol. VI. VII. 140 part. 1 Coleoptera. 167 part. 1. New species of Coleoptera.

171 part. II Diptera. 156. Mineralienverzeichniss. 194. part. I Land- und Süsswassermollusken. — Synopsis der Neuropteren. — Synopsis der Lepidopteren. — Catalogue of Publicat. of the Smiths. Inst. 1862. — List of Works. Jan. 1866.

Washington, Departement of the Interior. Bulletin of the United States Geological and Geografical Survey of the Territories No. 1. 2. (1874). — Miscellonevus Pubications No. 4. (Flora of Colorado) No. 5. Descriptive Catologue of the Photographs 1869—73.

B. Einzelschriften, entweder durch Vereine zugesandt oder von den Verfassern geschenkt:

d'Aoust, M. Virlet, les Origines du Nil, Paris 1872 geh.

Behm, E. Die geographischen Gesellschaften 1868/69. 1870/71.

Body, John E. Esq. The Inter-Oceanic Canal via Nicaragua. 1870.

Bosgoed, D. Mulder. Bibliotheca Ichthyologica et Piscatoria. Catalog.

Braner, Fr. Monogr. der Oestriden 1863.

Cora, Guido. Cosmos. vol. I. vol. II. 1—5. (Italienisch).

Colbeau, J. A. J. Materiaux pour la Fauna Malacologique de Belgique 1859.

Dechen, H. v. Wasserstand des Rheins zu Cölln von 1811—1867. Geognostische Karte von Rheinland und Westphalen.

Dechsler, Dr., Adolph, die Philosophie im Cyclus der Naturwissenschaften. 1863.

Excursion der Rhätier auf die Salzfluh im Rhäticongebirge.

Frauenfeld, G. Ritter v. Die Grundlagen des Vogelschutzgesetzes 1871.

Glocker, E. F. Zwei geognostische Karten der Pr. Oberlausitz, in Mappe.

Hinrichs, Gust. Der Erdmagnetismus als Folge der Bewegung etc. 1860.

Contributions to Molecular Science or Atomechanics. 1868. 1. 2. 1870.

The School Laboratory of Physical Science. 2. 3. 4.

Report of the Committee on Building Stone to the Board of Capitol Commissioners of the State of Jowa 1871.

The Method of Quant. Induction in Phys. Science 1872.

The Principles of Pure Chrystallographie. 1871.

The American Scientific Monthly Journal Juli—Dec. 1870.

On the Spectra and Composition of the Elements.

The Libis of the Fields etc. 1869.

Grundriss der Atomechanik.

Hinrichs, Gust. Resumé Français au Programme de l'Atomechanique.
Hinüber in Mohringen. FerzeiXnis der im Sollinge und umgegend vaXenden Gefäspflanzen.
Hirschfeld, W. (?) Amtl. Bericht über die XI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe 1847.
Heller. Zoophyten und Echinodermen des Adriat. Meeres 1868.
Iversen, Dr. Ferd. Die Rinderpest. 1870.
Koch, F. E. Was haben wir von einer geognostischen Untersuchung Mecklenburgs zu erwarten?
Die oberoligocäne Fauna des Sternberger Gesteins. 1. Abth. Sep.-Abdr.
Kühl, C. Anweisung zum Nivelliren mit der Setzwage.
Koriska, Karl. Hypsometrie von Mähren 1863.
Bericht über einige im niedern Gesenke und im Marsgebirge ausgeführten Höhenmessungen.
Lambotte, Henri. Considérations pour le Corps Thyroide, dans la série des Animaux vertèbres. 1870.
Laban, F. C. Flora des Herzogth. Holstein.
Linné, C. Ritter v. Vollst. Pflanzensystem, übersetzt nach der XIII. lat. Ausgabe. Nürnberg 1777. 15 Bände. (Geschenk des Herrn Packendorff in Kiel).
Müller, Dr. Joh. Altherthümer des ostind. Archipels.
Mittel gegen Zerstörung des Holzwurmes.
Maack, Dr. v. Der Bernstein führende Eridanus der Alten. 1867.
Mejer, L. Veränderungen im Bestande der Honnoverschen Flora seit 1780. Hannover 1867.
Meyer, Dr. H. A. und Prof. K. Möbius. Die wirbellosen Thiere der Kieler Bucht 1862.
Meyn, Dr. L. Riffsteinbildung an der Deutschen Nordseeküste.
Möbl, Dr. H. In welche Schule sollen wir unsre Kinder schicken. 1866.
Schulkarte von Kurhessen.
Das Eis. 1865.
Die Witterungsverhältnisse der Jahre 1865. 66. 68.
Der Bühl bei Weimar.
Kurhessens Boden und seine Bewohner. III. 1867.
Die nördlichsten Phonolithdurchbrüche der Rhön. 1865.
Meyer-Ahrens, Dr., und Brügger. Die Thermen von Bormio 1869.
Novicki, Max. Chlorops täniopus. 1871.
Neilreich, Aug. Nachträge zu Maly Enumeratio 1861.
Gefässpflanzen von Ungarn. 1867.
Vegetationsverhältnisse von Croatien 1868.

Opel, Dr. F. M. Eduard. Der Kuckuk. 1861.

Prestel, Dr. M. A. F. Die Regenverhältnisse Hannovers 1864.
Das geographische System der Winde über dem Atl. Ocean 1863.
Meteorologische Untersuchungen über den Moorrauch. 1861.
Witterungsbeobachtungen zu Emden 1860. 61. 62. 63.
Temperaturverhältnisse in der untersten Schicht des Luftmeeres. 1871.
Die Winde in ihrer Beziehung zur Salubrität und Morbilität. 1872.
Die Winde über der deutschen Nordseeküste. 1868.

Reichenbach. Die Entstehung des Menschengeschlechts. 1854.

Rose und Sadebeck. Das mineralogische Museum der Universität Berlin 1874.

Reisen. Viele kl. Mittheilungen meistens aus Petermann über Nordpolfahrten und Fischereien im Eismeer, über Abessinien, Südafrika, Australien.

Stwansky, Moritz. Grundzüge der Molecularbewegung 1867. 71.

Stieler. Karten No. 12. 51. 52. des Handatlas.

Schumann. Diatomeen der hohen Tatra 1867.

Theobald und Weilemann. Die Bäder von Bormio. I.

Temple, Rud. Geogr. Abhandl. über die ehemal. Königl. Böhmischen Kronlehnen Auschwitz und Zator 1867.
Die Hukuler, ein Gebirgsvolk im Osten der österr. Monarchie. 1866.
Vereinigte Frauendorfer Blätter. No. 39. 1869.
Tropfsteinhöhlen in Demanova.
Das galizische Petroleum.
Die sog. Sodaseen in Ungarn.
Ueber Giftpflanzen.
Bilder aus Galizien.
Mittheil. über den Kuckuk.
Die Blindschleiche.
Die ausgestorbenen Säugethiere in Galizien.
Physiologisch-anatomische Betrachtung über die Seidenraupe.
Landwirthschaftlich-naturwissenschaftliches.

Umlauff, Karl. Gartenkalender und Hopfenbau.
Der Bezirk Weisskirchen.

Weber, Dr., Victor. Das Schwefelbad zu Almenau im Canton Graubündten 1868.

Winnetz. Sciarinen 1867.

Höhenprofil von Rendsburg über Hohenwestedt nach Kellinghusen. Gez. Verf. unbekannt.

Nach den Mittheilungen des früheren Vereins für Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse sind als eingegangen angegeben, jetzt aber nicht vorhanden:

Kiel, Gartenbauverein, Jahresbericht 1860.

Kjøbenhavn, Videnskab. Meddelelser. Jahrgang 56. 57. 58. 59.

Wien, K. K. geolog. Reichsanstalt. Uebersicht der mineralogischen Forschungen. Jahrg. 1850. 51. 52.

Borchmann, holst. Flora.

Um gefällige Nachricht über den Verbleib dieser Schriften, event. Rückgabe derselben an die Bibliothek wird hiemit gebeten.

Fack, Archivar.

XXVI.

Auszug aus der Jahresrechnung pro 1873.

A. Gemeinschaftliche Angelegenheiten für beide Abtheilungen.

Einnahme:

	Thl.	Sgr.	Pfg.	Thl.	Sgr.	Pfg.
Beiträge der Abtheilung II	137	25	—			
» » » I (à 15 Sgr.) . .	68	15	—			
Zuschuss von Abtheilung I	186	22	9			
				392	32	9

Ausgabe:

	Thl.	Sgr.	Pfg.	Thl.	Sgr.	Pfg.
Für Inserate	11	18	6			
Dem Lohndiener	3	—	—			
Einbinden etc. von Büchern der Bibliothek	53	3	—			
Für einen Bücherschrank	14	12	—			
Für ein Stempel	6	—	—			
Für bedruckte Umschläge, Streifbänder etc.	11	2	6			
Verschiedene Portoauslagen	29	23	9			
Für Herstellung von Heft I und zwar						
Druck . . . . 149 Thl — Sgr						
Buchbinder . . . . 9 » 15 »						
3 Tafeln, Zeichnen . . . 14 » 24 »						
3 Tafeln, Lithogr., Druck 69 » 20 »						
Separatabdrücke . . . . 21 » 4 »	264	3	—			
				392	32	9

B. Angelegenheiten der Abtheilung I.

Einnahme:

	Thl	Sgr	Pf	Thl	Sgr	Pf
Saldo 1. Jan. 1873	331	26	6			
Beiträge (à 2 Thlr.)	255	—	—			
An Zinsen	4	—	—			
				590	26	6

Ausgabe:

	Thl	Sgr	Pf	Thl	Sgr	Pf
Für Inserate	9	29	6			
Dem Lohndiener	15	—	—			
Für das Sitzungslokal	16	24	—			
Für Verschiedenes	—	23	9			
Beitrag für gemeinsame Angeleg. v. I u. II	68	15	—			
Zuschuss zu denselben	186	22	9			
Desgl. zu den 3 öffentlichen Vorlesungen	29	15	11			
				327	10	11
			Saldo:	263	15	7

Abrechnung über die drei öffentlichen Vorlesungen im März 1873.

Einnahme:

	Thl	Sgr	Pf	Thl	Sgr	Pf
Für Eintrittskarten	89	22	6			
Zuschuss des Vereins	29	15	11			
				119	8	5

Ausgabe:

	Thl	Sgr	Pf	Thl	Sgr	Pf
Für Inserate	11	—	—			
Dem Lohndiener	10	—	—			
Für Saal und Licht	30	—	—			
Verschiedene Unkosten	8	27	9			
	59	27	9			
Anschaffungen bei Gelegenheit der Vorlesungen:						
1) 2 grosse Flintprismen	50	4	—			
2) Apparat z. Umkehren d. Natriumflamme	3	23	2			
3) Anfertig. einer grossen Karte v. Afrika	5	15	6			
	59	10	8			
				119	8	5

XXVII.

Bericht über das Jahr 1874.

Der Verein hat im verflossenen Jahre einen gegen früher recht erfreulichen Zuwachs an Mitgliedern erhalten, so dass er gegenwärtig 466 Mitglieder und zwar 141 in der I. und 325 in der II. Abtheilung zählt.

Neu aufgenommen in die I. Abthlg. wurden folgende 23 Mitglieder:

Ahrens, Lehrer in Kiel.
Böhme, Dr., Oberstabsarzt.
Bruhn, J., Dr. in Schönberg.
Büchs, Lehrer in Kiel.
Ehlers, Lehrer in Kiel.
Graack, Photograph.
v. Gyldenfeldt, App.-Ger.-Secr.
Heydorn, C. H., in Pinneberg.
Hüthe, Dr., Oberstabsarzt.
Käselitz, Lehrer in Kiel.
Klien, P., Dr., Assist. am mineral. Museum.
Koch, Lehrer in Kiel.
Krüger, Bauinspector.
Magius, Kirchen-Cassirer.
Martiny, Hafenbaudirector.
Messtorf, Frl., Custos am Museum für Alterthümer.
v. Nostiz, Reg.-Rath.
Peters, C. F., Dr., Observator a. d. Sternwarte.
Pralle, Wasserbau-Inspector.
Rehder, Lehrer in Kiel.
Schow, Dr. in Neustadt.
Starken, Lehrer in Kiel.
Wilcke, Dr. in Kiel.

Aus der II. in die I. Abtheilung traten folgende 3 Mitglieder über:

Doormann, Lehrer in Kiel.
Enking, Lehrer in Kiel.
Wichmann, Stadtverordneter in Kiel.

In die II. Abtheilung wurden 70 Mitglieder aufgenommen:

Alberts, Lehrer in Eutin.
Behrens, Lehrer in Eutin.
v. Berg, Förster in Langenhagen pr. Schönwalde.
Bernhardt, M., Seminarist in Segeberg.
Bock, A., Lehrer in Strenglin pr. Ahrensböck.
Bödecker, Dr. in Eutin.
Böhmcker, Gastwirth in Neudorf pr. Eutin.
Böhmcker, Advokat in Eutin.
Böhme, Gutsbesitzer auf Depenau pr. Preetz.
Bösser, Dr., Oberlehrer in Eutin.
Braasch, Lehrer in Thürk pr. Eutin.
Brehmer, Dr., Senator in Lübeck.

Buchholz, Reg.-Präsident in Eutin.
Busse, Dr. in Eutin.
Dannemeier, H., Seminarist in Segeberg.
Detlefs, Oberlehrer in Eutin.
Dohrn, Lehrer in Eutin.
Drenckhahn, K., Pächter auf Stendorf pr. Eutin.
v. Dühring, in Eutin.
Estorff, Klempner- u. Eichmeister in Eutin.
Genstorf, Lehrer in Schwienkuhlen pr. Eutin.
Hederich, L., Gutsbesitzer auf Büstorff pr. Eckernförde.
Hoeppner, F., Seminarist in Segeberg.
Hoff, Lehrer in Siblin pr. Eutin.
Jargstorff, Lehrer in Wesselburen.
Jepsen, Hofbesitzer in Majenfelde.
Knorr, Prof., Dr. in Eutin.
Krafft, Färber in Eutin.
Kreynborg, Advokat in Eutin.
Krito, Forstauditor in Schwartau.
Lafrenz, Kl. Staberdorf.
Lehfeldt, Lehrer in Hutzfeld pr. Eutin.
Lienau, Hofapotheker in Eutin.
Maass, Seminarist in Segeberg.
Mücke, Amtmann in Schwartau.
Mutzenbecher, Reg.-Rath in Eutin.
Nathan, Dr. in Eutin.
v. Nettelbladt, Hauptmann a. D. in Güstrow.
Oeltjen, Landesthierarzt in Eutin.
Pöttcher, Pächter auf d. Bauhof pr. Eutin.
Rethwisch, Organist in Schönberg.
Rodenberg, Inspector in Eutin.
Röse, Hofgärtner in Eutin.
Rüder, Oberst a. D. in Eutin.
Sartori, Oberlehrer in Schwartau.
Schap, Lehrer in Eutin.
Schelenz, Apotheker in Rendsburg.
v. Schlözer, Gutsbes. auf Rodensande pr. Eutin.
v. Schlözer, L., daselbst.
Schmedes, Ob.-Ger.-Rath.
Schmidt, Reg.-Rath in Eutin.
Schmidt, H., Hauptlehrer in Strenglin pr. Ahrensböck.
Schnede, Seminarist in Segeberg.
Schneekloth, M., in Fiefbergen, Probstei.
Schorer, Th., Apotheker in Lübeck.
Schröder, Dr. in Eutin.
Schröder, Seminarist in Segeberg.
Schwartz, Seminarist in Segeberg.
Sick, Lehrer in Wolterskrug pr. Gleschendorf.
Steffen, Lehrer in Eutin.
Steinhagen, Ober-Controleur in Eutin.
Theut, Lehrer in Barmbeck bei Hamburg.
Timm, Seminarist in Segeberg.
Vöge, P., Rentier in Schönberg.
Voss, Seminarist in Segeberg.
Völckers, Dr. Med.-Rath in Eutin.
Völckers, Inspector in Eutin.
Wallroth, Assessor in Eutin.
v. Wedderkop, Staatsanwalt in Eutin.
Wellendorf, P., Thierarzt in Schönberg.
Wickel, Seminarist in Segeberg.

Es traten aus aus der Abtheilung I die Herren:

Haack, W., Stadtverordneter.
Heldt, E., Contre-Admiral.
Seibel, J. W., Stadtverordneter.
Sönksen, A. P., Lehrer.

In die Abtheilung II traten über die Herren:

Bütschli, Dr., Frankfurt a./M.
Jacobsen, O., Prof., Dr. in Rostock.
Hasse, J., Apotheker in Plön.
Schrader, G., Dr. in Toftlund.

Durch den Tod verloren wir in der Abtheilung I:

Westphal, Dr. med., Generalarzt in Altona.

Aus der Abtheilung II sind ausgetreten die Herren:

Bargum, L. C., Bauinspector in Schleswig.
Behn, W., Prof., Dr. in Dresden.
Hagge, H., stud. theol. in Kiel.
Prien, J., Tischlermeister.
Storch, A., Buchbinder.
Wittmaack, J., Porträtmaler.

Die Monatssitzungen wurden in gewohnter Weise gehalten und erfreuten sich im Winter eines recht zahlreichen Besuches; im Sommer nahm derselbe begreiflicher Weise etwas ab, so dass beschlossen wurde, auch die Juni-Sitzung ausfallen zu lassen.

Die Generalversammlung wurde zum ersten Male ausserhalb Kiels gehalten und es war diese Neuerung von so gutem Erfolge begleitet und fand so allgemeinen Anklang, dass es beschlossen wurde, damit fortzufahren und die Generalversammlungen an geeignete Orte in den verschiedenen Gegenden des Landes zu berufen. Eine grosse Schwierigkeit dabei liegt wesentlich in der Wahl eines allerseits geeigneten Tages.

Der 23. Mai, an dem die Versammlung in Eutin stattfand, war vom schönsten Wetter begünstigt und führte nicht wenige Besucher aus der Umgegend herbei. Auch die Züge von Kiel, Neustadt und Lübeck brachten eine Reihe von Mitgliedern mit und die Theilnahme aus der Stadt selbst war so bedeutend, dass die Versammlung von etwa 80 Personen besucht war. Mit besonderer Freude wurden die Lübecker Naturforscher begrüsst, die einer speciellen Einladung gern gefolgt waren. In Eutin war man dem Vorstande in der liebenswürdigsten Weise entgegengekommen und es hatte neben anderen Herren namentlich der Herr Hofapotheker Lienau in aufopferndster Weise an den Vorbereitungen gearbeitet.

Die Versammlung fand statt im Saale der Stadt Hamburg und währte über drei Stunden. Auf Tischen an den Seiten des Saales waren eine Reihe von Gegenständen ausgestellt, zu deren genauerer Erklärung schliesslich die Zeit mangelte. Ausser botanischen und zoologischen Sachen aus Ostgrönland, sowie einem Herbarium westgrönländischer Pflanzen des Herrn Lienau, waren besonders die geologischen Sammlungen eben desselben Herrn und des Gymnasiums, sowie eine prächtige Sammlung der verschiedenen Granitarten bemerkenswerth, die Herr Baurath Bruhns in der Umgegend gesammelt und später der Schule geschenkt hatte. Von demselben Herrn besitzt die Schule eine gut erhaltene, in einem Moore gefundene Schaufel des Elen's.

Die Versammlung begann nach 11 Uhr und es fanden die oben angegebenen Verhandlungen und Vorträge statt. Nach Schluss derselben (2½ Uhr) machte ein Theil der Versammlung einen Spaziergang durch den an schönen Anlagen und namentlich an schönen Bäumen reichen Schlossgarten. Herr Hofgärtner Röse hatte sich freundlichst als Führer angeboten.

Um 3¼ Uhr fanden sich gegen 40 Personen im Versammlungssaale wieder zusammen zu einem gemeinsamen Mittagsessen. Das-

selbe verlief in heiterster Weise und es fehlte nicht an fröhlichen Toasten.

Um 5 und gegen 6½ Uhr wurden die auswärtigen Theilnehmer wieder mit der Eisenbahn fortgeführt und Alle sprachen sich erfreut und zufrieden über den heutigen Tag aus. —

Ausser den regelmässigen Sitzungen und Versammlungen ist der Verein in diesem Jahre nicht weiter in die Oeffentlichkeit getreten. Winter-Vorlesungen in der früher geübten Weise zu halten, wurde zwar in Anregung gebracht, schien jedoch aus mehreren Gründen nicht thunlich.

Auch Unterstützungen irgend welcher Unternehmungen kamen in diesem Jahre nicht vor; es wurde aber mehrfach im Vorstande zur Sprache gebracht, auf welche Weise und nach welcher Richtung hin der Verein zunächst eine weitere Thätigkeit entwickeln müsse und zur Lösung welcher speciellen Aufgaben er mit seinen disponiblen Mitteln mitwirken solle.

Der Verkehr mit den auswärtigen Mitgliedern ist leider noch immer äusserst beschränkt geblieben. Nur zwei oder drei Schreiben waren eingelaufen, enthaltend kurze Bemerkungen und eine Anfrage, die gerne beantwortet wurde. [1]

Mit andern Vereinen und Gesellschaften wurden alte Beziehungen befestigt, eine nicht unbedeutende Anzahl neuer Verbindungen angeknüpft.

---

[1]) Ferner war ein Schreiben von Herrn Bahnsen in Esgrus (Schleswig) eingegangen, enthaltend eine Verwahrung und Zurückweisung der kritischen Bemerkungen (Heft 2, S. 157 referirt), die sein Vortrag am 16. April 1873 hervorgerufen hatte. Vom Vorstande wurde dasselbe an die Redactionscommission überwiesen und es ist von dieser ein Schreiben an Herrn Bahnsen gerichtet worden, des Inhalts, dass der Verein sich ausser Stande sähe, in Betreff der von demselben vorgebrachten »Vermuthungen« und »neuen Behauptungen« als Grundlage zu einer neuen Theorie des Lichtes in eine weitere Discussion einzugehn.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

